

## 目 录

<b>第一部分 反射波法桩基完整性检测分析仪</b> .....	1
<b>第一章 概述</b> .....	1
1.1 简介.....	1
1.2 仪器组成.....	1
1.3 主要性能指标.....	1
1.4 仪器日常使用及维护.....	2
1.5 测试前的准备.....	3
<b>第二章 仪器功能简介</b> .....	3
<b>第三章 参数设置</b> .....	4
3.1 字符输入.....	4
3.2 数字输入.....	5
3.3 工程信息输入.....	6
3.4 检测设置.....	8
<b>第四章 信号的采集</b> .....	10
4.1 数据保存方式的更改.....	10
4.2 桩号的更改.....	11
4.3 增益的调整.....	11
4.4 波形清除.....	11
4.5 设置修改.....	11
4.6 波形的恢复.....	11
4.7 波形剔除/保留.....	11
4.8 进入分析.....	11
4.9 返回主界面.....	12
<b>第五章 数据的分析</b> .....	12
5.1 波形反向.....	12
5.2 指数或线性放大设置.....	12
5.3 调整功能.....	12
5.4 恢复.....	14
5.5 低通滤波设置.....	14

5.6 高通滤波	15
5.7 积分运算	15
5.8 平滑	15
5.9 幅谱分析	15
5.10 数据的保存	16
第六章 工程及检测数据的管理	17
6.1 工程管理	17
6.2 当前工程	18
第七章 数据的传输与软件的升级	19
7.1 LPT 并口传输	19
7.2 USB 数据存储	20
7.3 USB 升级	22
<b>第二部分 机外数据处理分析软件</b>	<b>23</b>
第一章 软件功能说明	23
1.1 软件界面介绍	23
1.2 菜单命令	25
1.3 波形分析区的操作	37

# 第一部分 反射波法桩基完整性检测分析仪

## 第一章 概述

### 1.1 简介

ZT901 反射波法桩基完整性检测分析仪是具有信号采集、数据分析与处理、结果存贮与输出等功能的智能化、便携式桩基检测分析仪。本仪器主要用反射波法检测各类桩基的桩身混凝土的完整性,判定桩身缺陷的程度及位置。

### 1.2 仪器组成

ZT901 反射波法桩基完整性检测分析仪主要包括主机、传感器、力锤（Windows 平台分析处理软件及其他附件（usb 传输、使用手册等）。在仪器的接口板上有传感器插孔、并行口和 USB 口。

在仪器的左侧还有一个电源插孔和充电口,是用来外接电源模块和充电模块的。

### 1.3 主要性能指标

序号	项目		指标
1	系统噪声电压		$<20\mu\text{v}$
2	浮点放大倍数		1~256
3	动态范围		$\geq 100\text{dB}$
4	A/D 分辨率 (bit)		24 位
5	频率响应 (幅频误差 $\leq$ 10%)	加速度测量频率范围 Hz	2~8000
		速度测量频率范围 Hz	10~1000
6	幅值非线性度		$\leq 10\%$
7	时间示值误差		$\leq 1\%$
8	增益误差		$\leq 1\text{dB}$
9	最大采样长度		4096
10	放大器频带宽度		0.5~10000Hz

11	系统参考 灵敏度	加速度传感器：	其不确定度 (k=3) 为 3%
		速度传感器：	其不确定度 (k=3) 为 5%
12	供电方式	外部：	AC220V, DC12V
		内部：	12V 可充电锂离子 电池，连续工作 6 小时
13	温度适应性	-10°C~+50°C	
14	体积：mm×mm×mm	250×200×100	
15	重量：kg	1.8	

#### 1.4 仪器日常使用及维护

应注意做到以下几点：

1、仪器的使用及储藏过程中应注意防尘、防水。

2、液晶显示屏对温度比较敏感，工作温度应控制在-10°C—+50°C 之间且不要把仪器直接放在太阳下暴晒，如超出此温度范围，则仪器显示会不正常甚至根本无法显示。不用时请将仪器放在包装箱中，储藏环境温度应控制在-20°C—+65°C 范围内。

3、应该用触摸笔对触摸屏操作，不要使用坚硬的物体（如钢笔、钥匙等），否则会使触摸屏出现划痕甚至损坏。如触摸屏表面需要清洁，请先关机，用柔软的布小心擦拭。

4、仪器采用内置大容量专用可充电锂电池进行供电，如完全充满，可连续工作 6 小时以上。使用时请注意电源指示灯的状态，如果指示灯的颜色为绿色，则可正常使用。如果指示灯变为红色，则应尽快使用我们提供的充电模块对仪器供电。

充电时，只需将充电模块接到仪器的充电口插座中即可，刚插上时充电模块的指示灯为红色，当充电模块的指示灯变绿色时，则表示电池已经充满。

如果充完电后的仪器长期不用，其使用时间会变短，必要时应再次充电。

5、传感器应重点保护，较强烈的冲击或震动都会导致传感器的性能下降或损坏，所以应防止传感器从高处跌落或被压在重物之下。

6、接插传输线时，最好先将仪器及 PC 机关上，等接好之后再开机，不提倡“热插拔”。

### 1.5 测试前的准备

1、传感器的耦合点及锤的敲击点都必须干净、平整、坚硬，所以在测试前应对桩头进行必要的处理——清除桩头表面的浮浆及其他杂物、在桩头打磨出两小块平整表面分别用于安放传感器和力锤敲击。

2、安装传感器——首先将传感器信号线一端与传感器连接好，另一端接插在仪器接口板的传感器插孔中（接插时请注意信号线的插头上的红点和插孔的红点对齐）。然后将传感器安装在桩头上，传感器与桩头的耦合应该紧密，可用黄油、凡士林等作耦合剂，耦合剂不可太厚。

3、选择适当的冲击设备——激振技术是反射波法检测基桩完整性的重要环节之一，对不同长度、不同类型的基桩，需采用不同材料、能产生不同能量的激振设备。

## 第二章 仪器功能简介

当一切准备工作就绪后，打开仪器的电源开关，稍候一段时间则出现图 2-1 所示的界面，显示仪器名称、公司名称等信息，触摸任一位置进入测试界面。

---

# 反射波法桩基完整性检测分析仪

---

图 2-1 启动界面



图 2-2 主界面

在启动界面上触摸任一位置后出现如图 2-2 所示主界面，有 6 个功能模块。

1) 工程信息（包括检测单位、工程、日期、桩号、桩径、桩型）输入；

2) 参数设置（包括桩长、波速、是否积分、滤波、增益、触发电平）设置以及触发方式（外触发或信号触发）选择和速度传感器、加速度传感器的选择；

3) LPT 模块为用并口进行数据传输；

4) USB 模块为用优盘直接进行数据传输和升级。

5) 工程管理，对已测工程进行查看、分析，删除等操作；

6) 信号的采集。

## 第三章 参数设置

### 3.1 字符输入



图 3-1 字符输入界面 1



图 3-2 字符输入界面 2

在输入工程名称、桩号、检测单位名称等时，需要输入字母、数字及其他常用字符，图 3-1、图 3-2 即为字符输入界面。触摸字符所在框的中部即可输入相应字符，所输入字符会显示在界面上端的空白栏中。触摸**删除**方框则退格删除（删除光标前的字符）；如果触摸**切换**方框，则在图 3-1、3-2 所示的两个界面间切换；如输入完毕，触摸**确认**方框，输入值有效，返回至上级界面；触摸**取消**方框，则输入值无效，返回至上级界面。

### 3.2 数字输入



图 3-3 数字输入界面

所有的数字输入界面均基本相同，如图 3-3 所示。此界面左半部分由上至下显示参数类型、当前值、参数单位、参数范围（最小值与最大值），底部为输入新值的窗口；右半部分为数字触摸框，触摸相应的数字框可输入数字，输入的数字显示在左下部位的方框中；触摸**删除**框，则删除最后一个数字；触摸**取消**框，则返回上级界面，所输值无效；触摸**确认**框，则返回上级界面且所输值有效。如不输入值，触摸**确认**

或**取消**框，则保持原值。

输入新的值后，触摸**确认**框，如果输入值在规定的范围内（即左半部分所显示的最小值与最大值之间），则输入值有效，否则在输入窗口中会提示“数值过大”或“数值过小”，等待用户重新输入。

### 3.3 工程信息输入

触摸主界面的**工程信息**方框内的任一位置后进入图 3-4 所示界面，可以输入工程名称、桩号、桩径，并可选择桩类型、修改日期与时间。输入完所有信息后触摸**返回**方框，则返回至上级界面，并将所输信息显示在**工程信息**方框中。除了每根桩的桩号不一样之外，一个工地的其他信息一般均相同，只需输入一次。

检测单位		桩号	
工程		桩型	
日期		桩径	
返回			

图 3-4 工程信息输入界面

#### 3.3.1 检测单位

触摸图 3-4 界面的**检测单位**框，可对检测单位名称进行设置。**检测单位名称最多可以输入 8 个字符。**

#### 3.3.2 工程名称输入

触摸图 3-4 中的**工程**方框内的任一位置，则出现如图 3-1 所示的字符输入界面，输入方法见 3.1 节。**工地名称可以是英文缩写或汉语拼音，最多可以输入 8 个字符。**

#### 3.3.3 桩号的输入

触摸图 3-4 中的**桩号**方框，则进入图 3-1 所示的界面，输入方法见 3.1 节。**桩号最多可以输入 6 个字符。**

#### 3.3.4 桩型的选择

触摸图 3-4 中的**桩型**方框，则进入图 3-5 所示界面，可选择桩的类

型——沉管灌注桩、钻孔灌注桩、人工挖孔灌注桩、扩底桩、夯扩桩、混凝土预制桩、预应力管桩、钢桩。第一项（沉管灌注桩）为默认项。选择完之后则返回图 3-4 界面。

沉管灌注桩	钻孔灌注桩
人工挖孔灌注桩	扩底桩
夯扩桩	混凝土预制桩
预应力管桩	钢桩

图 3-5 桩型选择界面

### 3.3.5 桩径的输入

触摸图 3-4 中的**桩径**方框，则进入桩径输入界面。桩直径的范围为 20mm ~ 4000mm。

### 3.3.6 日期与时间的修改

2000 年		09 月	14 日
-	10 时	25 分	+
恢复当前值 2000-09-15 10:25		保存修改结果 并返回	

图 3-6 日期及时间修改界面

触摸图 3-4 中的**日期**框，则进入图 3-6 所示的界面。触摸**年**、**月**、**日**、**时**、**分**框，则相应框反显；此时触摸**+**或**-**框，则对应的数字加 1 或减 1；触摸**恢复当前值**框，则所修改值无效，返回图 3-4 所示界面；触摸**保存修改结果并返回**框，则用输入值更新日期与时间并返回图 3-4 所示界面。

**注意：**存储到优盘上的数据文件就是以检测时间来命名的，因此在

检测前必须要检查日期时间是否正确，以免产生存储文件的混乱。

### 3.4 检测设置

触摸主界面的**检测设置**方框内的任一位置后进入图 3-7 所示界面，输入完所有信息后触摸**返回**方框，则返回至上级界面，并将所输信息显示在**检测设置**方框中。

桩长 (m)		增益	
波速(m/s)		触发电平	
是否积分		触发方式	
滤波	是	类型	
	否		
返 回			

图 3-7 检测参数设置输入界面

#### 3.4.1 桩长设置

触摸图 3-7 界面中的**桩长**框，进入桩长设置界面。输入估计桩长（或设计桩长）值后，触摸**确认**框确认设定值返回，触摸**取消**框直接返回，设置无效。

桩长的合理范围为 0.5m~200m。在实际检测中，设置桩长时应将设计桩长加上一定的余量（1 至 5 米）。

#### 3.4.2 波速设置

触摸图 3-7 界面中的**波速**框，进入波速设置界面。波速值一般根据桩身设计强度等级及经验估计所得，其合理范围为 100m/s~10000m/s。各种类型的桩的波速大致范围如下：

- 预制桩：3600 至 4200m/s
- 灌注桩：3400 至 4000m/s
- 钢桩：5100 至 5400m/s
- 粉喷桩：1400 至 2100m/s

对于混凝土桩，不同的强度等级与波速范围的对应关系如下表：

砼强度等级	C15	C20	C25	C30	C35	C40
波速范围 (m/s)	2500 至 3000	2800 至 3500	3300 至 3800	3600 至 4000	3800 至 4200	4100 至 4400

#### 3.4.3 是否积分的设置

触摸图 3-7 界面中的**是否积分**框，则循环显示是或否，如果选择积分，则在采集信号时，直接显示积分后的波形信号。

#### 3.4.4 低通滤波设置

图 3-7 界面中**滤波**框，有两个选择，触摸滤波选项中的**否**框，则取消滤波处理。触摸滤波选项中的**是**框，进入低通滤波截止频率输入界面。输入截止频率值后触摸**确认**或**取消**框，进入滤波次数值输入界面。输入截止频率值及滤波次数后，进入采集后直接显示滤波处理后的波形。低通滤波就是为了滤掉信号中的高频成份，从而使有用信号突出。测桩时，低通滤波用得较多，其截止频率的设置应根据经验。如果滤完波之后，某些高频成份没滤掉，则应降低截止频率值，反之应提高截止频率值，重新设置低通截止频率即可。**低通截止频率的范围为 0~5kHz，为 0 时表示不进行低通滤波。**

#### 3.4.5 增益设置

触摸图 3-7 界面中的增益框，进入增益设置界面。增益就是对电信号的放大倍数，其范围为 1-20。增益值的大小视桩长、桩头表面状况、冲击设备等的不同进行适当调整。当信号较弱不易触发时，可增大增益值；当信号太强时，则减小增益值。

#### 3.4.6 触发电平的设置

触摸图 3-7 界面中的**触发电平**框，则在此框的下半部分循环显示 -6 至 6 之间的数，数字越大表示触发所需电平越高，而正、负则表示触发沿分别为上升沿、下降沿。不同的传感器的触发沿可能不同。**当发现无法触发或波形不正常（直达波前的直线段部分没出现）时，则可能是由于触发沿不正确引起的，可以将触发电平的正负互换。**

#### 3.4.7 触发方式设置

触摸图 3-7 界面中的**触发方式**框，则在此框的下半部分循环显示

**信号触发、外触发。**当用反射波法测桩时，请选择**信号触发**方式。**外触发**只在出厂检定时用以检定系统噪声及动态范围。

在仪器启动之后，主界面中的各参数的值均为上次检测时所设定的值。在进行检测之前，**桩长、波速两个参数是必须设置的**，若这两个参数设置不当，则可能看不到桩底反射信号。

#### 3.4.8 传感器类型及系统灵敏度设置

触摸图 3-7 界面中的**类型**框，则循环显示加速度或速度，用来选择传感器的类型。

## 第四章 信号的采集

设置完**工程信息、检测参数**后，在主界面触摸**采集**框则进入图 4-1 所示界面。刚进入采集界面时，左边框中无波形。每敲一次，则显示一条波形，同时在最下方显示对已采集波形进行叠加平均后的波形（平均后的波形前面的数字为**参加平均的波形数/采集的波形总数**）。平均波形始终在波形显示区域的最下部。

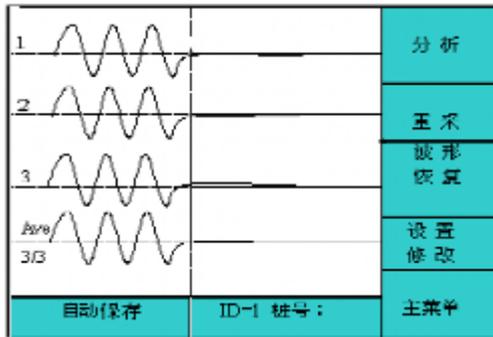


图 4-1 信号采集界面

### 4.1 数据保存方式的更改

触摸图 4-1 界面底部的第一个框，则交替显示自动保存和用户保存，选择自动保存时，每敲击一次，显示波形且自动保存数据，在波形下方提示保存中和保存结束的信息，选择用户保存时，用户可以最多敲击三条波形，存储下方的叠加平均波形，数据在分析时的下一道操作中保存。

## 4.2 桩号的更改

触摸图 4-1 界面中的**桩号**位置，则进入桩号输入界面，可输入待测桩的桩号。**测完一根桩后，应记得更改桩号。**

## 4.3 增益的调整

触摸图 4-1 界面中图形区的右半部分（图 4-1 中虚线框区域内），则进入增益设置界面，可对增益进行调整。**检测过程中，可根据信号的强弱随时调整增益。**

## 4.4 波形清除

手动保存数据时，采集完成之后，如果发现所采数据均不好，则可触摸**重采**框，清除当前桩所采的波形，重新等待采样。选择自动保存时，重采功能无效。

## 4.5 设置修改

在测试过程中，触摸图 4-1 中的**设置修改**框，可以对检测参数重新进行设置修改，操作和界面如同主界面的检测设置模块。

## 4.6 波形的恢复

触摸图 4-1 中的**波形恢复**框，可以将用户分析波形时的处理功能（积分、放大、滤波等功能）去掉，采集界面显示的波形为原始数据波形。

## 4.7 波形剔除/保留

采集多条波形之后，发现其中某几条波形质量差，可将其剔除，使其不参与平均。如需剔除某条波形，则触摸该波形的头部基线位置，波形变为**虚线**，表示**剔除**，如再触摸一次，则波形变为**实线**，表示**保留**。每剔除一条波形，平均波形会自动刷新。

## 4.8 进入分析

采样完成后，触摸**分析**框，则进入分析界面，此时显示的波形为平均后波形，此时触摸**下一道**，则自动将所采集数据保存后返回图 4-1 所示界面，等待下一次采样；如触摸**返回**，则不保存所采集数据返回图 4-1 所示界面，等待下一次采样。

如未进行采样（即采集界面无波形），**分析**框调入上一条波形进入分析界面。

## 4.9 返回主界面

在图 4-1 所示采集界面中, 如未进行采样, 触摸**主菜单**框, 则返回主界面; 如已进行采样, 触摸**主菜单**框, 则询问是否保存数据, 触摸**确认**框, 则保存数据后返回主界面; 触摸**取消**框, 则不保存数据, 返回主界面。

## 第五章 数据的分析

在当前工程界面(图 6-3)或数据采集界面(图 4-1 触摸**分析**框)则进入图 5-1 所示界面, 并显示当前波形数据。

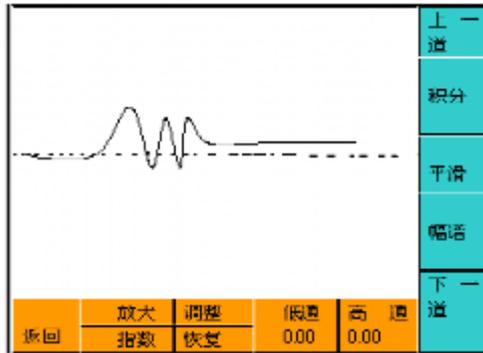


图 5-1 分析界面

### 5.1 波形反向

触摸图 5-1 中的中部(波形基线区), 则波形反向显示(即将波形沿中轴线翻转), 如再触摸一次, 恢复波形原有形态。

### 5.2 指数或线性放大设置

当桩底反射信号较弱时, 一般采用指数或线性放大使其突出。

在图 5-1 分析界面中, 触摸底部第二个框的下部, 则交替显示**指数**、**线性**; 选择一种方式后触摸这个框的上部, 则进入放大系数设置界面。输入完放大系数后触摸**确认**保留设置, 触摸**取消**取消设置。

### 5.3 调整功能

在图 5-1 所示分析界面中触摸**调整**框, 则出现图 5-2 所示界面。触摸**返回**框, 则返回图 5-1 所示分析界面。

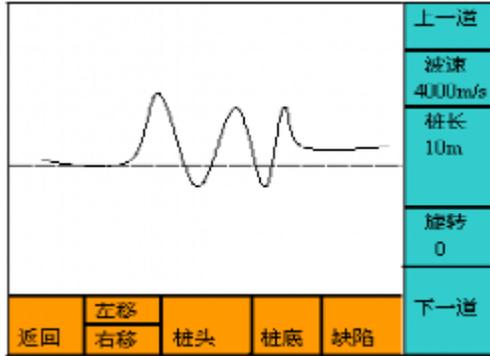


图 5-2 调整菜单

### 5.3.1 桩头、桩底位置的调整

触摸波形区的任意位置，则将游标移至该位置并在上部显示幅值、时间、深度值；将游标移至某位置后，触摸**桩头/桩底**框，则将游标所在位置设为桩头/桩底。触摸**左移**、**右移**框，则游标每次移动一个点，在移动过程中会在上部依次显示波形幅值、时间值及深度值。

在设置桩头/桩底之前，必须将游标移至桩头/桩底位置，然后再触摸**桩头/桩底**框。当设置完桩底后，系统会自动根据桩长计算波速或根据波速计算桩长。

### 5.3.2 缺陷的位置及类型

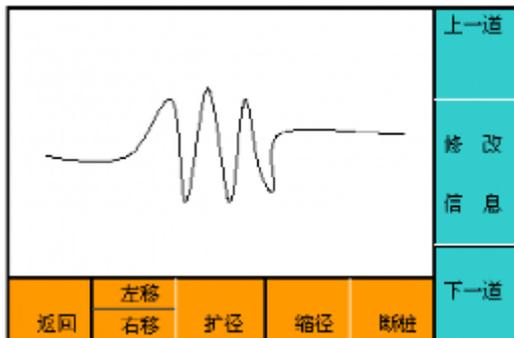


图 5-3 缺陷位置及类型设置界面

在图 5-2 所示调整界面中触摸**缺陷**框，则出现图 5-3 所示界面。触摸**返回**框，则返回图 5-2 所示调整界面。触摸桩顶与桩底之间的位

置, 则在该位置上显示游标并在屏幕上部显示其幅值、时间值、深度值; 触摸**左移**/**右移**框, 游标每次移动一个点, 在移动过程中会在上部依次显示波形幅值、时间值及深度值。

将游标移至某位置后, 触摸**扩径**、**缩径**、**断桩**框, 则在当前游标位置处显示深度值及相应的缺陷类型 (S—缩径, K—扩径, D—断桩)。在同一位置只能设置一种缺陷, 以最后一次为准; 如需删除某一位置的缺陷标志, 则将游标移至该位置后触摸所设缺陷类型相同的缺陷类型框 (如要删除某位置的扩径, 则将游标移至该位置后再触摸**扩径**框即可)。

触摸**修改信息**框, 同主界面之工程信息的设置, 修改完之后返回图 5-3 所示界面。

### 5.3.3 波速的修改

触摸图 5-2 界面中的**波速**框, 进入波速设置界面, 可以对波速进行修改。**波速修改后, 系统会自动根据所设波速重新计算桩长; 当在调整界面改变桩底位置时, 也会根据所设波速重新计算桩长。**

### 5.3.4 桩长的修改

触摸图 5-2 界面中的**桩长**框, 进入桩长设置界面, 可以对桩长进行修改。**修改桩长后, 系统会自动根据所设桩长重新计算波速; 当在调整界面改变桩底位置时, 也会自动根据所设桩长重新计算波速。**

### 5.3.5 波形的旋转

如果由于积分或其他原因使得波形尾部偏离基线, 此时可利用旋转功能使尾部回到基线上。在图 5-2 所示界面中触摸**旋转**框, 则进入旋转系数输入界面。

旋转系数是一个百分比, 其范围为-100~100, 负值向下旋转, 正值向上旋转。

## 5.4 恢复

触摸图 5-1 分析界面中的**恢复**框, 将用户所作的波形处理, 例如滤波, 积分等功能去掉, 恢复到原始波形。

## 5.5 低通滤波设置

在图 5-1 分析界面中触摸**低通**框, 进入低通滤波截止频率输入界面。输入截止频率值后触摸**确认**框保留设置或**取消**框取消设置。输入

截止频率值后系统会按所设参数对数据进行处理并显示处理后的波形。低通滤波的设置和主界面检测参数滤波的设置方法相同,功能也相同。

### 5.6 高通滤波

在图 5-1 分析界面中触摸**高通**框,进入高通滤波截止频率设置界面。输入截止频率值后系统会按所设参数对数据进行处理并显示处理后的波形。

高通滤波就是为了滤掉信号中的低频成份,从而使有用信号突出。高通截止频率的范围为 0~2000Hz,为 0 时表示不进行高通滤波。

### 5.7 积分运算

当信号为加速度信号(用加速度传感器进行检测)时,触摸图 5-1 中右边的第二个框,则循环显示**加速度、积分**,表示所显示的信号为加速度信号或积分所得信号。当信号为速度信号(用速度传感器进行检测)时,触摸图 5-1 中左边的第二个框,则循环显示**速度、积分**,表示所显示的信号为速度信号或积分所得信号。

### 5.8 平滑

触摸图 5-1 图中的**平滑**框,进入输入平滑点数的设置界面,此功能用来去除波形上的毛刺。

### 5.9 幅谱分析

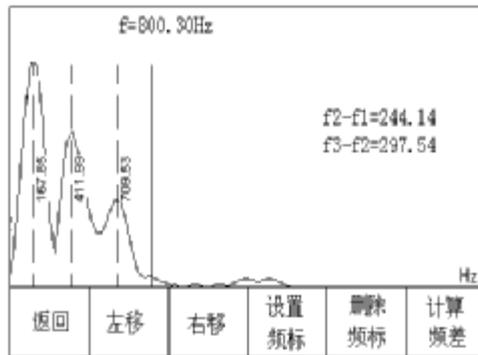


图 5-5 幅值谱分析界面

在图 5-1 界面中触摸**幅谱**框,进入图 5-5 所示幅值谱分析界面。触摸**返回**框,则返回图 5-1 所示界面。

触摸谱图区中的任意位置,则将游标移至该位置并在顶部显示频率

值；触摸**左移**/**右移**框，游标每次移动一个点，在移动过程中会在顶部显示频率值。触摸**设置频标**框，则在当前游标位置处留下一标志线并竖向显示其频率值。如需删除某一位置的频率标志，则将游标移至该位置后触摸**删除频标**框。如果要显示所设置频标之间的差，则触摸**计算频差**框。

### 5.10 数据的保存

采集信号时进入分析界面，触摸**下一道**保存数据返回采集界面，按**返回**，则不保存数据返回采集界面。

在分析界面，触摸**返回**框，则返回上一级界面，在返回之前，如果分析参数发生了变化，则出现图 5-6 所示界面，询问是否保存修改后的数据。

在分析界面，触摸**上一道**或**下一道**，则调入上一条或下一条波形，在调入之前，如当前波形的分析参数已发生改变，则出现图 5-6 所示界面，询问是否保存改变后的数据。

在 5-6 界面中，如触摸**确认**框，则保存数据后返回上级界面；触摸**取消**框，则不保存数据，返回上级界面。

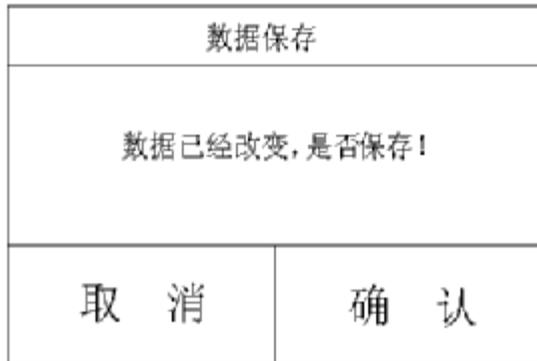


图 5-6 数据保存提示界面

## 第六章 工程及检测数据的管理

### 6.1 工程管理

确认	工程	总桩数	检测日期	上翻
删除		0010	2001-12-18	上移
清除				下移
返回				下翻

图 6-1 工程管理界面

工程管理主要是对已测工程进行管理,用户可以用此功能很方便地浏览已测工程并调出某一工程中的基桩进行分析。触摸主界面中的工程管理框,进入图 6-1 所示的界面,按修改时间顺序列表显示所有工程的工地名、总桩数及检测日期 (yyyy-mm-dd)。如工程名超过 8 个字符,则只显示前 8 个字符;检测日期栏只显示 8 个字符。工程按时间的先后倒序排列,即最后检测的工程在最前面,便于用户查看。

#### 6.1.1 选择工程

触摸上移或下移框,光条上移或下移一行;触摸上翻或下翻框,则光条上移或下移一页;如果光条已在第一个工程上,则触摸上移或上翻框不再响应;如果光条已在最后一个工程上,则下移或下翻框不再响应。光条停在某工程行时触摸确认框,则进入图 6-3 所示当前工程基桩列表界面。

#### 6.1.2 删除单个工程

光条停在某工程行时触摸删除框,则进入图 6-2 所示界面,询问是否删除该工程。如果触摸确认框,则彻底删除所选工程,所有信息删除后不能恢复,删除前应确认该工程的数据已经无用或做了备份。如果触摸取消框,则不执行删除操作。

如待删除的工程为当前工程，则会提示“无法删除当前工程”，若确实要删除，则先读入另一个工程，然后再进行删除，或者重新启动本仪器进行删除操作。



图 6-2 工程删除界面

### 6.1.1 删除所有工程

当工程数目较多时，可以触摸图 6-1 中的**清除**框一次删除所有的工程。删除之前，系统会弹出一对话框，询问“是否确实要删除所有工程？”，如触摸**确认**框，则彻底删除所有工程；如触摸**取消**框，则不执行删除操作。

**注：所有工程删除后不能恢复，删除前应确认所有工程的数据已经传输到 PC 机上或已经无用。**

### 6.1.2 续测

续测就是接着以前的工程测试，将测试结果保存在以前的工程中。如果进行续测，可以采用以下方法：进入工程管理界面，将光条移至某工程行后触摸**确认**框，进入当前工程基桩管理界面，然后返回至主界面触摸**采集**框，则系统会自动将测试结果保存至该所选的工程中。

## 6.2 当前工程

当前工程主要是为了对已测基桩的波形进行管理。在图 6-1 工程管理界面中，选择了某一工程后触摸**确认**框，则进入图 6-3 所示界面，列出当前工程中的所有已检测波形的序号、桩号、检测日期（mm-dd-hh-mm）。图 6-3 中的**定位**框与**分析**框之间的框中显示该工程中的已测桩的波形总数。

分析	序号	桩号	检测日期	上翻
2	1	0010	2001-12-18	
	2	0010	2001-12-18	上移
序号 总数				下移
返回				下翻

图 6-3 当前工程中的波形列表

### 6.2.1 波形选择

触摸上移或下移框，光条上移或下移一行；触摸上翻或下翻框，则光条上移或下移一页；如果光条已在第一根桩上，则触摸上移或上翻框不再响应；如果光条已在最后一条桩上，则下移或下翻框不再响应。

触摸定位框，则进入序号输入界面，输入合理序号值后，按确认，则返回至图 6-3 界面，光条移至所输序号对应的位置。

### 6.2.2 进入分析或返回主界面

光条停在某条桩时触摸分析框，则调入该条波形并进入分析界面。触摸图 6-3 中的返回框，则返回至 6.1 界面。

## 第七章 数据的传输与软件的升级

### 7.1 LPT 并口传输

从测试现场回来后，必须将所采集的数据传输到 PC 机上，以便长期存档，还可以用 Windows 平台下的分析软件对其进行进一步分析处理。

触摸主界面中的LPT框，进入图 7-1 所示界面。传输方法详见 windows 平台下的分析软件的使用说明。

联接好并口传输线（一端接在仪器并口上，另一端接在 PC 机的并口上）之后，触摸图 7-1 界面中的LPT 传输框，稍等几秒钟后，点击 Windows 平台下的分析软件的工具→传输菜单，则开始与 PC 机建立联

接，联接成功之后，传输过程完全由 windows 下分析软件控制，用户选择待传输的工程后则开始传输，将所选择的工程中所有的波形数据传输至 PC 机上并保存至文件中。

在传输过程中，图 7-1 界面的中部会显示**传输开始或传输结束**等相关信息。传输结束后返回到主界面。



图 7-1 数据传输及软件升级界面

## 7.2 USB 数据存储

除了用并口将数据传输到 PC 机进行保存分析之外，本仪器还可以将数据直接转存到优盘上，然后将优盘联接到计算机上，将数据直接复制到计算机就可以了，

### ● 优盘使用注意事项

1. 必须使用仪器配置的优盘。
2. 不要格式化优盘，如需要用配置的工具进行格式化。
3. 使用优盘时，仪器开机时要将优盘接到仪器上，仪器带优盘启动后，即可支持优盘的热插拔。

4. 使用的优盘要注意定时杀毒。

5. 建议优盘不要用于其他用途，以免染毒，对仪器产生危害。

### ● 操作方法如下

- 1) 在主界面选择 **USB** 框，则进入图 7-2 界面。



图 7-2 USB 传输升级

2) 在 7-2 界面上选择 **USB 传输** 框，如果仪器内不存在工程，则直接提示传输结束，返回到主界面。当仪器中存在工程时，则进入 USB 的存储界面如图 7-3 。



图 7-3 USB 存储

图 7-3 界面中，存在所有工程和所选工程两个工程显示区域，所有工程为仪器内的所有检测工程的工程名称，所选工程为用户选择的要转存到优盘的工程名称。

触摸工程显示区域的任何位置可把此工程显示区域作为当前操作区域，此时光标在此区域内，上移、下移，上翻、下翻功能对当前操作区域有效。触摸不同的工程显示区域可以在两个工程显示区域内切换。

### 3)选中要存储的工程

将所有工程区域作为当前操作区域，将光标移至要转存的工程上，触摸 $\rightarrow$ 框，这是将此工程就加入到了所选工程中，并且显示在所选工程的显示区域内。

### 4)存储数据

用户选择完要转存的工程数据以后，触摸 $\square$ 开始框，数据开始存储，将所选工程区域中显示的所有工程存储到优盘上，此过程中提示数据存储，数据存储完成后，提示数据存储结束，任意触摸后返回到主界面，这样用户所选择的工程就转存到优盘上了。

### 5)选中工程的删除

如果用户选择了并不需要转存的工程，可以进行了删除，将所选工程区域作为当前操作区域，将光标移到要删除的所选工程处，触摸 $\leftarrow$ 框，则将此工程从所选工程中删除。

**注意：**存储到优盘上的数据文件名是以检测时间和文件编号命名的，文件的编号是以测试的先后顺序编排的，如：**05101901.pit** 代表**2005年10月19日**检测的编号为**01**的文件，以此类推**05101902.pit**、**05102001.pit**……。因此工程名称相同的两个不同工程可以一起存储到优盘上，不会存在覆盖现象，但在检测时应检查时间日期设置是否正确。

## 7.3 USB 升级

可以用优盘直接对仪器进行升级，具体操作如下：

1. 软件的升级包包括 PIT、ENVI、DOS 三个升级文件夹，或其中的一个或两个，将升级文件夹放在优盘的根目录下。
2. 将优盘插入仪器的 USB 口，启动仪器。
3. 进入主界面，触摸主界面上的  $\square$  USB 框，进入如图 7-2 界面，触摸 7-2 界面上的  $\square$  USB 升级框，在 7-2 界面上面的区域提示升级开始，同时将升级文件显示在 7-2 界面上面区域内。
4. 升级结束后，提示升级结束。

**注意：**升级后，要重新启动仪器。

## 第二部分 机外数据处理分析软件

### 第一章 软件功能说明

#### 1.1 软件界面介绍

ZT901 反射波法桩基完整性检测分析仪机外数据处理分析软件是以 Windows9x/WinNT/WinXp 操作系统为工作平台,其操作方法及界面形式完全符合 Windows 风格,熟悉 Windows 应用软件操作的用户会很容易掌握本软件的使用。

本软件界面主要由以下五部分组成,如图 1-1 所示:标题栏、菜单栏、工具栏、工程信息、波形分析区。

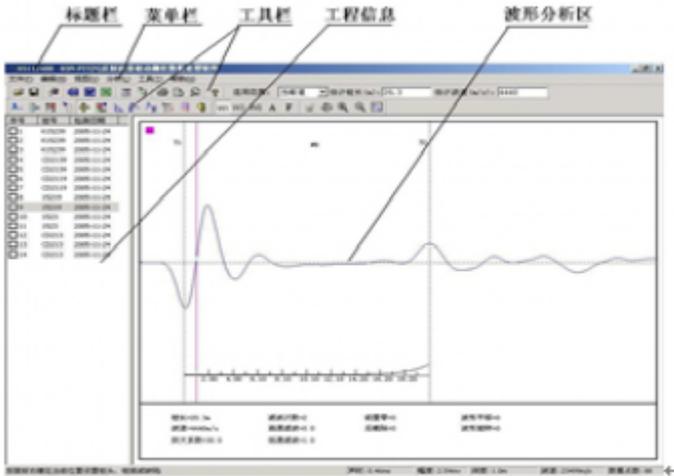


图 1-1 总体界面

1、标题栏中从左到右显示软件图标、当前数据文件名和三个标准 Windows 应用程序按钮。这三个标准 Windows 应用程序按钮分别是 ——最小化按钮、——还原视窗按钮、——关闭程序按钮。

2、菜单栏由 6 个下拉菜单项——文件、编辑、视图、分析、工具及帮助组成,如图 1-1 所示。单击每个菜单项都会出现下拉菜单,各对

应一组功能。这 6 个菜单项的子菜单项包含了本软件的大部分功能。当某些菜单呈置灰状态时表示当前状态下该功能无效。

3、工具栏由一系列按钮组成，如图 1-2 所示，每个按钮可以实现一个常用功能，虽然菜单命令中已经包含了这些命令，但是对于这些常用命令来说，通过工具栏按钮来实现要方便得多。如果将鼠标在某个按钮上稍作停留，屏幕上会自动显示该按钮的功能提示。当按钮颜色呈置灰状态时表示当前状态下该功能无效。其中图 1-2、图 1-3 工具栏上的按钮功能与菜单上的功能基本相同。用户可以参考后面菜单部分说明书。图 1-4 工具栏的功能请参考后面波形分析部分说明书。

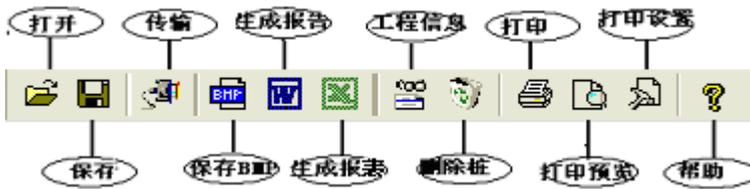


图 1-2 工具栏

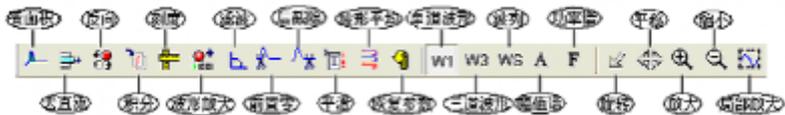


图 1-3 工具栏

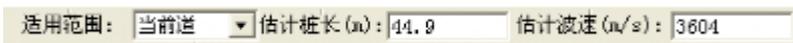


图 1-4 工具栏

4、工程信息：工程信息窗中列出了数据文件中所有波形的序号、桩号、检测日期，按检测的先后顺序排列。在工程信息窗口中，用鼠标左键点击某道波形或用↑、↓键移动光条，将光条移至某道波形时，波形分析区中将显示该波形。用户用鼠标左键双击选中某道波形，则可以对该波形的相关信息进行修改（具体参考 1.2.2 编辑菜单中的工程信息修改菜单相关内容）。用户也可以点击鼠标右键后对某一道波形进行删除。

5、波形分析区用于显示基桩检测所得的分析后的波形（如图 1-1 所示），在此区内可用鼠标和键盘的←、→键相结合设置桩头、桩底、

设置或删除缺陷等，详细信息可以参考后面的波形分析部分。

## 1.2 菜单命令

### 1.2.1 文件菜单

1、打开：本软件只可打开用本软件**传输**功能从仪器上传输至 PC 机上的扩展名为 PIT 的数据文件。打开新的文件之前，如果当前已打开的文件被修改，则提示是否保存。选择**是**，保存修改结果；选择**否**，则不进行保存；选择**取消**，则返回至上次操作状态。

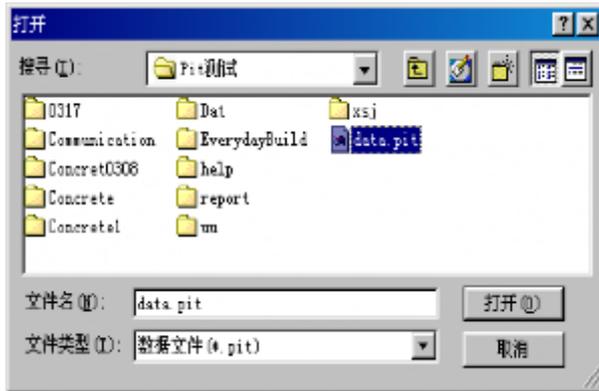


图 1-5 打开文件对话框

图 1-5 是 Windows 标准的打开文件对话框，从**搜寻**中选取要打开文件所在的文件夹，从**文件类型**框中选取要打开文件类型，在**文件名**框中输入文件名或从文件列表框中选取要打开的文件，然后按**打开**按钮，将文件打开。打开文件后，在**工程信息**窗口显示文件中所有波形的**序号**、**桩号**、**检测日期**信息，波形分析区中显示所选中的波形，如图 1-1 所示。

2、保存：将当前数据文件及分析结果保存。

3、另存为：将当前打开文件另存为一个新的文件。从**保存在**框中选取要保存文件所在的文件夹，在**文件名**框中输入文件名后按**保存**按钮，即可将文件保存，如图 1-6 所示。

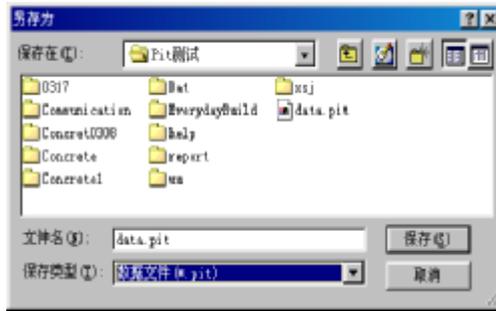


图 1-6 文件另存对话框

4、保存选择文件：将当前选中的数据及分析结果保存。

5、保存选择图形：将所有选择的桩的波形信息保存成 BMP 文件，如果进行了谱分析，则会同时保存谱图。保存后的波形文件如图 1-7 所示：

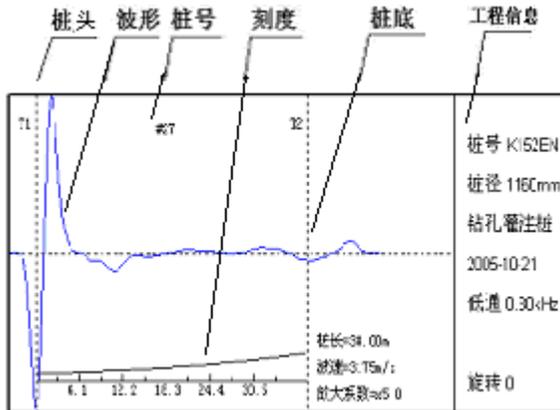


图 1-7 保存图形示例

6、打印：按[打印设置]中设置的参数打印输出全部或所选择的波形、频谱等。

7、打印预览：打印预览可以在屏幕上预先显示打印输出效果。

8、打印设置：选择[打印设置]后，弹出如图 1-8 所示的打印格式及图 1-9 所示的打印参数设置对话框，用户可以对打印的信息进行设置，在打印格式对话框中，用户可以对打印页眉内容、页脚内容、页码格式、页码位置、打印起始页码、打印总页码、打印页的上边距、下边距、左

边距、右边距、页眉边距、页脚边距及每页打印的行数和列数进行设置。打印参数对话框中,用户可以打印的内容及打印纸的格式做出选择。



图 1-8 打印格式设置对话框

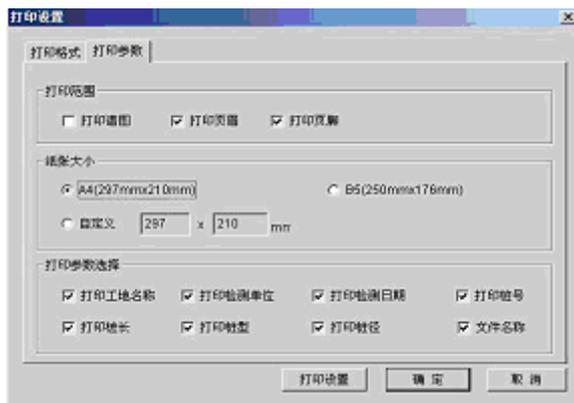


图 1-9 打印内容设置对话框

9、退出: 关闭当前数据文件并退出。关闭文件之前, 如文件已更改, 则提示是否保存。

### 1.2.2 编辑菜单

1、工程信息：选择**编辑—工程信息**或在工程信息窗口某一行记录上**双击鼠标左键**，则弹出图 1-10 所示的工程信息修改对话框，可对**检测单位**、**工地名称**、**桩号**、**桩径**、**桩型**及**检测日期**进行修改。对话框中各项的初始化信息为当前道波形的相关信息。修改完后，按**确定**则将当前波形以下所有的名称相同的桩的工程信息修改，按**取消**则修改无效。



图 1-10 工程信息修改对话框

**注：**检测单位不能超过 50 个字符或 25 个汉字，工地名称不能超过 20 个字符或 10 个汉字，桩号不能超过 10 个字符或 5 个汉字。

2、变面积：选中此项，则在其前打勾，默认为不选中；当选此项后，所有波形的正半周（波形基线上部的曲线）用某种颜色填充。

3、去直流：选中此项，则在其前打勾，默认为选中；选中此项后，则自动去除信号中的直流成份。

4、波形反向：选中此项，则在其前打勾，默认为不选中；当选此项后，所有波形均反向显示，即波形绕基线翻转 180 度。

5、积分处理：选中此项，则在其前打勾，默认为不选中；选中此项后，则对信号进行积分处理。当原始信号为加速度信号（即用加速度传感器进行检测）时，积分处理后变成速度信号；当原始信号为速度信号（即用速度传感器进行检测）时，积分处理后变成位移信号。

6、刻度：用于显示波形分析区中的刻度尺。

7、滤波：对采集到的波形进行滤波，包括滤波次数和高通、低通滤波。如图 1-11 所示：

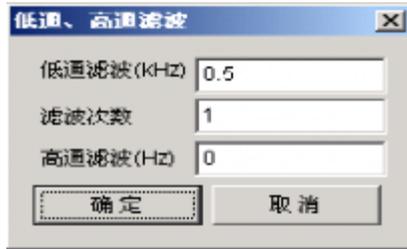


图 1-11 滤波参数设置对话框

**低通滤波**就是低于某一频率（截止频率）的信号通过，而将高于该频率的信号均滤掉。如果单次滤波效果不理想，则可以设置滤波次数（1 至 5）进行多次滤波。

**高通滤波**就是高于某一频率（截止频率）的信号通过，而将低于该频率的信号均滤掉。

滤波次数指对波形进行滤波的次数。

在参数设置窗口中的低通、次数、高通编辑框中输入滤波截止频率及滤波次数。低通滤波截止频率应在 0 至 5kHz 范围内，滤波次数应为 1 至 5，高通滤波截止频率应在 0 至 2000Hz 范围内。当低通滤波截止频率为 0 时，表示不进行低通滤波；高通滤波截止频率为 0 时，表示不进行高通滤波。

**注：低通滤波截止频率的单位为 kHz，而高通滤波截止频率的单位为 Hz。**

8、后截除：将波形后面多少个点去掉，后截除应在桩底之后。可以直接在编辑框中输入，如图 1-12 所示。也可以在图形区中用鼠标设置。需要注意的是，每次设置的后截除的点数是从原始波形最后一个点算起，相互之间没有关系。



图 1-12 后截除参数设置对话框

9、前置零：将波形前面多少个点置零，前置零的位置应在桩头之前。可以直接在编辑框中输入，如图 1-13 所示。也可以在图形区中用鼠标设置。需要注意的是，每次设置的前置零点数是从原始波形第一个点算起，相互之间没有关系，且用户看到的波形是先前置零后滤波后的波形。



图 1-13 前置零参数设置对话框

10、波形放大：对波形可以进行指数或线性放大，如图 1-14 所示：



图 1-14 波形放大参数设置对话框

**放大类型：**对波形可以进行指数或线性放大。用鼠标左键点击相应放大类型前的单选按钮，单选按钮中出现小黑点表示对应的放大类型被选中，默认放大类型为指数放大。

**放大系数：**放大系数是指对波形进行放大时的最大倍数，放大系数应在 1 至 1000 范围内，

**放大延迟：**放大延迟是开始放大的起点位置，即从离桩头多远的位置开始放大，放大延迟应小于或等于桩长的 80%。

11、波形平滑：去除波形上的毛刺，如图 1-15 所示。



图 1-15 波形平滑设置对话框

根据输入的数据对波形进行处理，输入值越大波形平滑也越大。

12、波形平均：将所选波形进行平均，平均后的波形自动添加在文件的最后一条记录之后。必须注意，所选波形的桩号应该相同，否则不进行平均。

13、恢复参数：则将部分分析参数（放大类型、放大系数、放大延迟、低通、高通、旋转、前置零、后截除、移动）恢复为默认值，然后对波形进行处理并显示。各参数编辑框中始终显示当前波形的参数值。

14、删除波形：可以删除当前选中的某一道波形。

15、旋转：将波形绕桩头旋转。控制方式为：鼠标点击菜单

**编辑—旋转**或工具栏中项后在“波形分析区”用鼠标拖动或按键盘方向键或控制旋转角的大小；鼠标再次点击菜单项或工具栏相应按钮，或鼠标右键取消操作。

16、平移：将波形上、下、左、右移动。控制方式为：鼠标点击菜单**编辑—平移**或工具栏中项后在“波形分析区”用鼠标拖动或按键盘方向键、、、控制移动距离和方向；鼠标再次点击菜单项或工具栏相应按钮，或鼠标右键取消操作。

17、动态放大：将波形动态向横轴两侧放大。控制方式为：鼠标点击菜单**编辑—动态放大**或工具栏中后在“波形分析区”用鼠标点击放大或按键盘方向键、控制放大或缩小；鼠标再次点击菜单项或工具栏相应按钮或鼠标右键取消操作。

18、动态缩小：将波形动态向横轴两侧缩小。控制方式为：鼠标点击**编辑—动态缩小**或工具栏中项后在“波形分析区”用鼠标点击

缩小或按键盘方向键 $\uparrow$ 、 $\downarrow$ 控制放大或缩小，鼠标再次点击菜单项或工具栏相应按钮，或鼠标右键取消操作。

19、局部放大：首先用户选择**编辑**—**局部放大**后，用鼠标拖拉方式在图形上选择需要放大的区域，然后用键盘上的 $\uparrow$ 或 $\downarrow$ 键来对选定区域内的波形进行放大、缩小。需要指出的是，用户看到的放大、缩小后的波形是先放大后滤波得到的波形。(如图 1-16 所示)。鼠标再次点击菜单项或工具栏相应按钮，或鼠标右键取消操作。

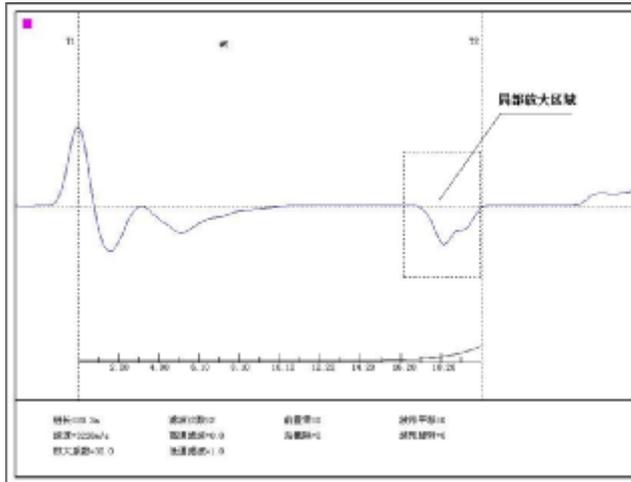


图 1-16

### 1.2.3 视图菜单

此菜单主要是用于隐藏或显示工具栏、状态栏，系统默认状态是显示工具栏与状态栏（两菜单项前均有 $\surd$ 表示显示）。如果想增大屏幕显示窗口，以便观察，可以将工具栏、状态栏均隐藏（菜单项前没有 $\surd$ 表示隐藏）。

- 1、单道波形：在“波形分析区”内只显示当前桩的波形。
- 2、三道波形：在“波形分析区”内显示当前桩及周围共三个桩的波形。用户可以对三个波形做单独的波形分析。
- 3、波列：在“波形分析区”内显示波列。
- 4、幅值谱：在“波形分析区”内显示当前波的幅值谱。在谱图区点击鼠标**右键**，则在当前游标位置保留一虚线游标，并竖向显示该位置

的频率值，用户最多可以设置 5 个这样的固定游标。如要删除该虚线游标，则将鼠标移至该虚线游标位置，再点击鼠标**右键**即可，（如图 1-17 所示）。

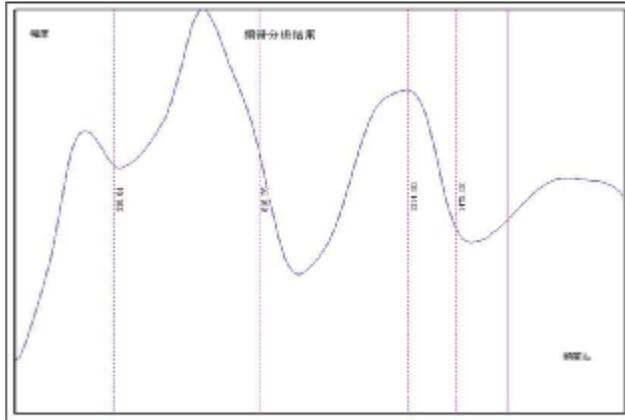


图 1-17 幅值谱

5、功率谱：在“波形分析区”内显示当前波的功率谱。与幅值谱的操作方法基本相同。

6、工具栏：显示或隐藏工具栏。

7、状态栏：显示或隐藏状态栏。

#### 1.2.4 分析菜单

1、扩径：用于在波形中设置扩径缺陷。

2、缩径：用于在波形中设置缩径缺陷。

3、断桩：用于在波形中设置断桩缺陷。

4、裂纹：用于在波形中设置裂纹缺陷。

5、夹泥：用于在波形中设置夹泥缺陷。

6、离析：用于在波形中设置离析缺陷。

7、扩底：用于在波形中设置扩底缺陷。

删除缺陷：如果需要删除某位置的缺陷标记，则将鼠标移至该标记

处，当鼠标变为  时，表示捕捉到该缺陷标记，此时按鼠标**右键**，从弹出的菜单中选择 **删除缺陷** 即可删除该标记。

### 1.2.5 工具菜单

1、传输：将 ZT901 反射波法桩基完整性检测分析仪（以下简称分析仪）上的检测数据文件传输到运行 WINDOWS9X/NT/XP 操作系统的计算机上，用于数据处理、存档和打印。

数据传输有两种方式：

第一种方式是将分析仪中的数据存储到优盘上，将优盘连接到计算机上就可以对数据进行各种处理了。

第二种方式是用并口将数据从分析仪中传输到计算机中。按如下步骤进行：

(1) 用随机提供的专用传输线将计算机的并口（即打印口）与分析仪的**传输与打印口**连接起来。**连接传输线时，需把计算机和分析仪电源关闭，以免对计算机和分析仪造成伤害。**

(2) 将分析仪打开，在主界面下触摸**传输框**，并选择**并口传输**。参见分析仪操作说明书。

(3) 然后运行 WINDOWS 平台下的分析处理软件，选择**工具--数据****传输**项，则弹出图 1-18 所示对话框。

(4) 用户双击图 1-18 对话框中的，对话框左边列表中显示分析仪上的数据文件信息，同时当前目录下的文件会显示在对话框右侧的**选择范围**列表中，用户选中某一个要传输的数据文件后可以用键将该数据文件从**选择范围**列表中选择到**传输文件**列表中，或者用来取消**传输文件**列表中某一个选中的不传输数据文件。用户也可以点击**存放目录**按钮设置数据文件存放的路径。

(5) 设置完以上各项后，点击**开始传输**按钮立即开始传输，传输时进度条可以显示文件传输的进度。如果传输失败或出现其他错误，则系统会给出相应的提示。传输成功后，弹出提示信息，可继续传输下一个工程。如点击**取消传输**，则退出传输窗口。



图 1-18 文件传输对话框

2、生成 word 报告：用户可以用此功能生成相应的检测报告文档的初稿。进行此项操作要求计算机装有 OFFICE 中文版。生成检测报告步骤如下：

(1) 在弹出的“工程信息”对话框中输入生成报告文件所需要的信息——地质概况、检测信息等，完成后按**确定**继续，如图 1-19 所示。



图 1-19 工程信息对话框

(2) 上步结束后系统会自动调用WORD程序，并显示生成的报告，此报告为初稿，还需要用户根据自己的情况进行编辑、修改，最后形成正式的检测报告。

1、生成 excel 报表：用户可以用此功能生成相应的 Excel 检测报表文档的初稿。进行此项操作要求计算机装有 OFFICE 中文版。**注：以上 word 报告、excel 报表中对于桩的桩身完整性类别的判断只供用户参考，实际应用中需要用户根据实际情况进行分析、判断。**

2、计算器：调出 Windows 系统软件计算器，方便用户的计算。

3、文件合并：将两个数据文件进行合并，将以合并后数据创建临时文件并打开，点击后设置如图 1-20 所示。



图 1-20 文件合并设置对话框

分别点击两个“浏览”按键以选择待合并的文件，然后点击“合并”完成操作，或点击“取消”取消操作。

### 1.2.6 帮助菜单

1、帮助主题：主要为**软件操作**提供帮助，当用户在使用过程中遇到问题时，可以选择此项或按 **F1** 键，在弹出的窗口中按目录或索引查找解决方法。

2、关于：显示公司名称、软件名称及版本号等信息。

3、给公司发邮件：发邮件给我公司关于公司产品方面的意见。

4、软件修改意见：发邮件给我公司开发人员关于软件方面的意见。

5、主页：进入中拓科仪公司主页，了解更多关于我公司产品、文化等方面的信息。

### 1.3 波形分析区的操作

用户在视图为单道波形(W1)或三道波形(W3)时均可以选择波形进行分析，视图为三道波形(W3)时，波形所在区域左上侧有紫色小方块的波形为当前中波形，用户分析时可对当前波形进行分析、编辑操作。

1、桩头、桩底位置的修改：方法一：将鼠标移至桩头或桩底位置处，点击鼠标**右键**，在弹出式菜单（如图 1-22 所示）中选择**桩头**或**桩底**后点击鼠标**左键**即可。方法二：将鼠标移至桩头或桩底位置标记处，

当鼠标变为  形状时，表示捕捉到当前桩头或桩底位置标记，此时点击一下鼠标**左键**，然后再用 **←**、**→** 键进行调整，调整好后再按 **Enter** 键，则桩头或桩底位置标记移至新的位置，如按 **ESC** 键，则退出调整状态，且桩头或桩底位置标记位置不变。当桩底位置改变后，桩长会发生变化，参数设置窗口中桩长值为变化后的值。

2、缺陷的设置：除了在分析菜单可以设置缺陷外，在图形区点击鼠标**右键**，则弹出菜单，其中包含以下菜单项**删除缺陷**、**扩径(K)**、**缩径(S)**、**断桩(D)**、**裂纹(W)**、**夹泥(J)**、**离析(L)**、**扩底(E)**等（如图 1-21 所示）；用鼠标**左键**选择某类缺陷后，则在游标位置处竖向显示缺陷类型及其位置（缺陷标记），例如：扩径—4.5m。在同一位

置，只能有一种缺陷，以最后一次设置为准。每条波形最多可设 **11** 个缺陷标记。

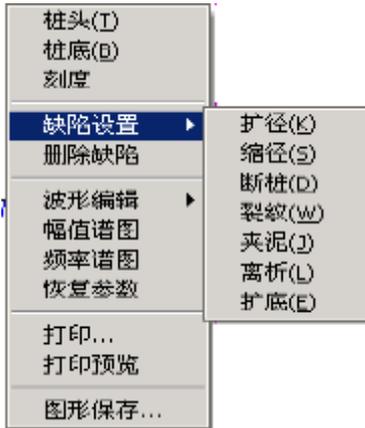


图 1-21

3、缺陷的删除：与分析菜单中缺陷删除操作完全一样。

4、缺陷的修改：如果要对某位置的缺陷进行调整，有两种方法：

①先删除该缺陷，再重新设置；②将鼠标移至缺陷标记处，当鼠标变为



形状时，表示捕捉到该缺陷标记，此时点击一下鼠标**左键**，然后再用**←**、**→**键进行调整，调整好后再按**Enter**键，缺陷标记就会移至新的位置，如按**ESC**键，则退出调整状态，且缺陷标记位置不变。在移动鼠标时，在**状态栏**中会显示必要的提示信息及鼠标所在位置的时间值、深度值、速度值等。其它需要说明的是波形编辑、幅值谱图、频率谱图、打印、打印预览与系统菜单所说明的使用方法完全一致，用弹出式菜单只是为了更加方便而已。

**注：**需要注意的是，图形保存菜单与系统**文件-图形保存**有所区别，前者值保存当前的波形，而后者保存所有的波形。

5、视图：图 1-3 中所示工具条 **W1** 或 **W3** 或 **WS**，选择 **W1** 视图时，在图形窗口中显示当前道波形；选择 **W3** 视图时，在右部窗口中显示三道波形——当前道及其上一道、下一道；若当前道为第一道，则显示最后一道、当前道及其下一道；若当前道为最后一道，则显示当前道

的上一道、当前道和第一道。当前道自动显示在窗口的中间，当鼠标移动时，在状态栏中显示当前道鼠标所在位置的时间值、深度值等。当选择 **WS** 时，将所有波形竖向排列显示。当鼠标移动时，在状态栏中显示时间值 ( $\mu\text{s}$ )，计算起点为坐标原点（波形的第一个点），以第一道波形的采样间隔作为计算单位。

6、波速、桩长的设置：图 1-4 中所示工具栏中的波速、桩长编辑框中输入值，桩长应在 0.50 至 200.00m 范围内，波速应在 100 至 10000m/s 范围内。输入桩长值后，软件会根据此桩长自动计算波速；输入波速后，软件会根据此波速自动计算桩长。当在波形分析区改变桩底位置之后，软件会根据波速自动计算桩长值。

7、参数应用范围：图 1-4 中所示工具栏中适用范围下拉列表框中有三种选项：**当前道**、**当前组**（与当前道波形的桩号相同的波形即为一组）、**全部波列**，分别表示参数设置、分析处理等对当前道、当前组、全部波形有效。

如选择**当前道**，则表示设置完参数之后，只对当前道按所设参数进行相应处理并显示；如选择**当前组**，则表示设置完参数之后点击**应用参数**或**恢复参数**按钮，则对当前组按所设参数进行相应处理并显示；如选择**全部波列**，则表示设置完参数之后点击**应用参数**或**恢复参数**按钮，则对全部波形按所设参数进行相应处理并显示。