

# RSM-PDT(c)

## 基桩高应变检测仪 使用说明书

OPERATING  
INSTRUCTIONS

动测系列



武汉中岩科技股份有限公司

Wuhan Sinorock Technology Co.,Ltd

地址：武汉市东湖高新区民族大道163号中岩  
(CBI)科技产业园

邮政编码：430074

邮箱：whrsm@whrsm.com



关注官方微信，获取更多产品资讯



企业总机：

**027-87198699**



网址：www.whrsm.com



目 录

Contents

第一章 序言	1
1.1 安全	1
1.2 特性	2
1.3 指标	2
1.4 约定	3
1.5 警告	3
第二章 仪器组件和外围设备	4
2.1 仪器组件	4
2.1.1 仪器正面	4
2.1.2 仪器侧面	4
2.2 外围设备	5
第三章 测试原理	6
3.1 测试原理	6
3.2 现场采集	7
3.3 数据导出	7
3.4 分析处理	8
3.5 充电示意	8
第四章 仪器操作	10
4.1 启动与运行	10
4.2 高应变使用	11
4.2.1 高应变传感器连接	11
4.2.2 主界面高应变法操作	12
4.2.3 高应变法相关界面说明	14
4.2.4 高应变法相关界面操作功能说明	23
4.2.5 高应变其他操作	51
4.2.6 高应变现场测试数据采集操作步骤	61
4.2.7 仪器高应变现场测试操作流程	63
4.3 低应变使用	63

4.3.1 低应变传感器连接	63
4.3.2 主界面低应变法操作	64
4.3.3 低应变法RSM模式相关界面说明	66
4.3.4 低应变法RSM模式相关界面操作功能说明	73
4.3.5 低应变法RSM模式其他操作	91
4.3.6 低应变法PIT模式相关界面说明	92
4.3.7 低应变法PIT模式相关界面操作功能说明	97
4.3.8 低应变法PIT模式其他操作	105
4.3.9 低应变现场测试数据采集操作步骤	105
4.3.10 仪器低应变现场测试操作流程	108
<b>第五章 高应变分析软件用户手册</b>	<b>109</b>
5.1 CASE基桩高应变分析软件特点	109
5.2 CASE基桩高应变分析软件安装与卸载	109
5.2.1 软件安装	109
5.2.2 软件卸载	110
5.3 数据备份	111
5.4 CASE基桩高应变分析软件界面介绍	111
5.5 CASE基桩高应变分析软件功能说明	115
5.5.1 文件菜单	115
5.5.2 功能切换菜单	117
5.5.3 原始波形展示菜单	128
5.5.4 凯斯分析设置菜单	129
5.5.5 信息与参数菜单	130
5.5.6 帮助菜单	131
5.6 CASE基桩高应变分析软件分析步骤	132
5.6.1 文件打开	132
5.6.2 滤波处理	132
5.6.3 曲线位置调整	132
5.6.4 参数调整	133
5.6.5 信息的登录	133
5.6.6 凯斯分析	133
5.6.7 分析方法的确定	133

5.6.8 桩头、桩底、缺陷的确定	133
5.6.9 单锤CASE结果保存	134
5.6.10 报告输出	134
5.7 CASE基桩高应变分析软件分析流程	136
<b>第六章 低应变分析软件用户手册</b>	<b>137</b>
6.1 RSM低应变分析软件特点	137
6.2 RSM低应变分析软件安装与卸载	138
6.2.1 软件安装	138
6.2.2 软件卸载	138
6.3 数据备份	139
6.4 RSM低应变分析软件界面介绍	139
6.5 RSM低应变分析软件功能说明	141
6.5.1 文件菜单	141
6.5.2 编辑菜单	146
6.5.3 查看菜单	147
6.5.4 视图菜单	149
6.5.5 处理菜单	150
6.5.6 工具菜单	152
6.5.7 帮助菜单	153
6.6 RSM低应变分析软件分析步骤	153
6.6.1 文件打开	153
6.6.2 曲线位置调整	153
6.6.3 滤波处理	154
6.6.4 指数放大	154
6.6.5 计算模式的确定	154
6.6.6 固定参数的输入	154
6.6.7 桩头、桩底、缺陷的确定	154
6.6.8 频谱分析	155
6.6.9 信息的登录	155
6.6.10 结果保存	156
6.6.11 报告输出	156
6.7 RSM低应变分析软件分析流程	160

第七章 附加资料	161
7.1 规程规范摘抄	161
7.1.1 《建筑基桩检测技术规范》(JGJ 106-2014) 摘抄	161
7.1.2 《公路工程基桩动测技术规程JTG/T F81-01-2004》摘抄	171
7.2 常见故障及排除	181
7.3 高应变测试报告参考	182
7.4 低应变测试报告参考	184
7.4.1 单桩检测报告	184
7.4.2 工程检测报告	186

# 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-PDT(C) 桩基高应变检测仪，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RSM-PDT(C) 桩基高应变检测仪，**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-PDT(C) 桩基高应变检测仪是设计先进、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。即使如此，您仍可能会在使用中遇到一些问题，甚至会对该产品质量产生怀疑。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 特性

- ◎集成度高，体积小，重量轻。
- ◎可满足高应变有线采集功能和无线采集功能。
- ◎采用12.1寸真彩液晶显示屏，曲线清晰直观。
- ◎应变自动调平衡，消除信号漂移。
- ◎采用新型前置电压型加速度传感器，信噪比更高。
- ◎采用触摸屏操作，软件界面简单，现场操作方便。
- ◎现场即现CASE法分析结果，F-ZV曲线，上下行波曲线。
- ◎配备WindowsCASE分析软件和拟合分析软件，功能强大。
- ◎采用全新进口接头，传感器连接方便，保证现场工作效率。

## 1.3 指标

- ◎显示方式：12.1真彩液晶显示器1024×768
- ◎存储模式：电子硬盘
- ◎存储量：10万锤数据
- ◎主控系统：Cortex AX
- ◎采样间隔：5~1000 μs连续可调
- ◎记录长度：1k
- ◎瞬时浮点放大：24位
- ◎系统噪声：<30 μV
- ◎动态范围：≥80dB
- ◎传输方式：USB口
- ◎频带宽度：2Hz~12000Hz
- ◎供电模式：主机内置锂电池>5小时，高应变AE无线终端内置锂电池>6小时
- ◎操作方式：触摸屏
- ◎通道数：主机：2个加速度通道，2个应变通道；高应变AE无线终端：1个加速度通道，1个应变通道
- ◎道间相差：<50 μs
- ◎传感器：前放电压型加速度计 应变环

- ◎工作温度：-20℃~+55℃
- ◎体积：主机：340×270×73 (mm)；高应变AE无线终端：153×102×40mm
- ◎重量：主机：1.81kg (带电池)；高应变AE无线终端：0.96kg (带电池)

## 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

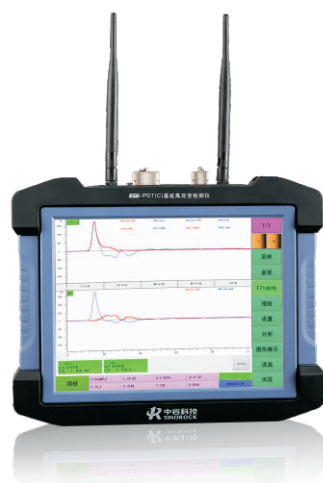
## 1.5 警告

- ◎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

#### 2.1.1 仪器正面



本机采用全新的真彩触摸屏技术，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。除开机外所有操作均可在触摸屏上完成。

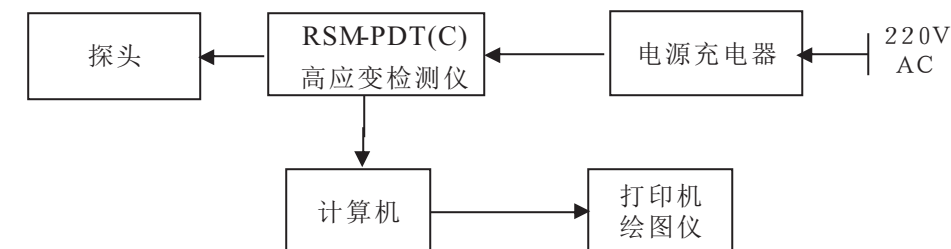
#### 2.1.2 仪器侧面



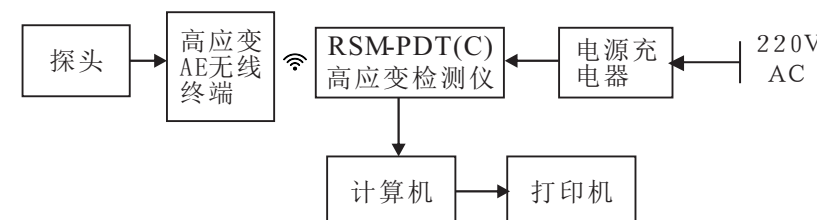
### 2.2 外围设备

RSM-PDT(C) 桩基高应变检测仪不仅可以独立地进行CASE分析，而且可采用U盘将数据拷贝出来，并在上位机进行分析，通过打印设备输出检测结果。

有线采集模式：



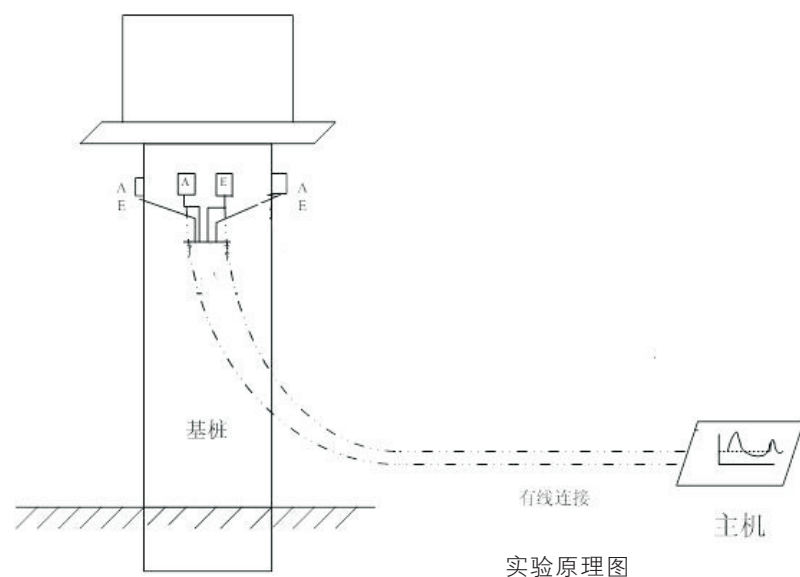
无线采集模式：



## 第三章 测试原理

### 3.1 测试原理

#### 一、高应变测试原理



#### 实验原理图

高应变法试桩是一种用重锤冲击桩顶，冲击脉冲在沿桩身向下传播的过程中使桩—土产生足够的相对位移，以激发桩周土阻力和桩端承载力的一种动力检测方法。在桩顶施加高能量冲击荷载，实测力和速度信号，运用波动理论反演来推算被检桩的完整性、轴向抗压极限承载力或选择桩型和桩长、监控桩锤工作效率和打入桩桩身承受的最大锤击应力。

高应变法测试系统一般应包括激振系统、测量系统和被测对象等。

激振系统：用来激发被测物体或使被测物体产生振动的设备系统（即产生激振信号的系统），如高应变试验的重锤。

测量系统：将测振量转换为电信号，并加以转换、放大、显示、记录、储存以及计算分析的整个系统。我们测量的是电信号，通过传感器的标定系数还原成被测的物理参数。

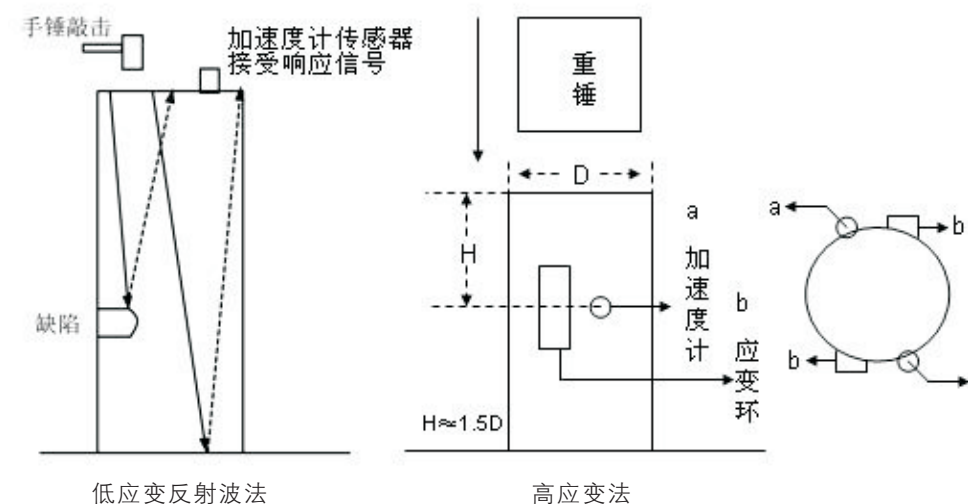
被测对象：就是试验对象。如：高应变试验中的桩、土。

#### 二、低应变测试原理

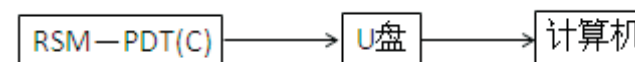
通过在桩顶施加激振信号产生应力波，由安装在桩顶的传感器接收响应信号。该应力波沿桩身传播过程中，遇到不连续界面（如蜂窝、夹泥、断裂、孔洞等缺陷）和桩底面（即波阻抗发生变化）时，将产生反射波，检测分析反射波的传播时间、幅值、相位和曲线特征，得出桩长、桩身缺陷的位置等信息，最终对基桩的完整性给予评价。

低应变反射波法假设桩自身是一维的、连续的、均质的、线弹性体，且没有考虑桩周土和桩土耦合面的影响。因此受检桩的长细比、瞬态激励脉冲有效高频分量的波长与桩的横向尺寸之比均宜大于10，设计桩身截面宜基本规则。

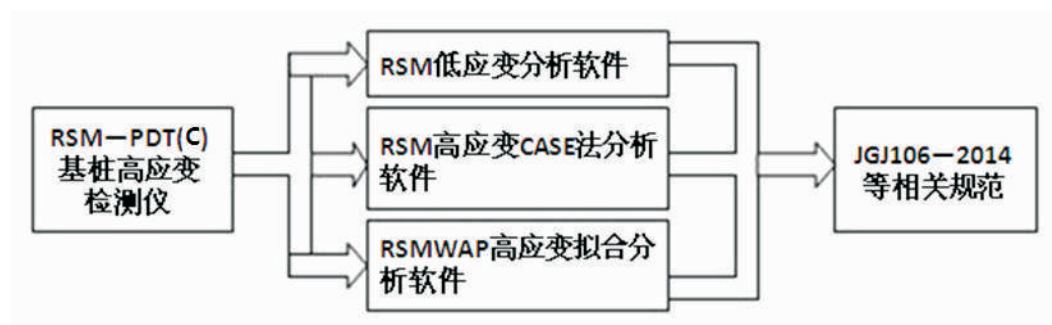
### 3.2 现场采集



### 3.3 数据导出

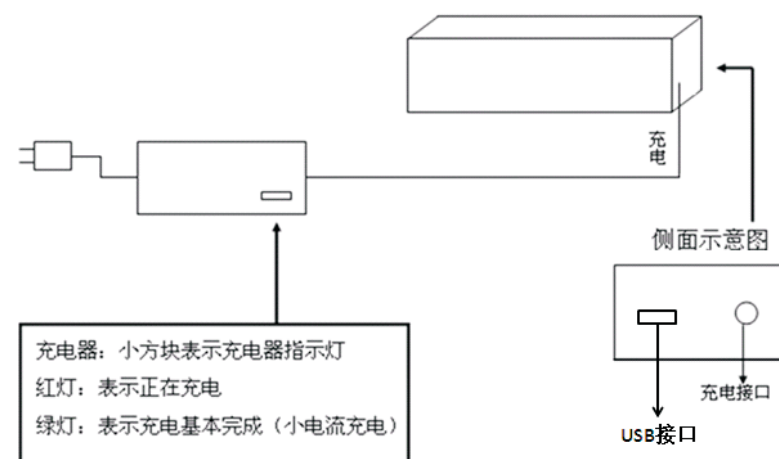


### 3.4 分析处理



注：（适用于公路工程基桩动测技术规范JTJ/T F81-01-2004  
其它部、委、省、自治区的行业规范或者规程）

### 3.5 充电示意



主机充电插座接口不仅能供仪器开机工作，还能对仪器进行充电



电源指示灯：  
绿灯：电池电量范围：70%~100%  
蓝灯：电池电量范围：30%~70%  
红灯：电池电量范围：30%以下

通讯指示灯：  
绿灯：无线网络连接正常  
蓝灯：信号采集传输状态  
红灯：无线网络未连接

无线终端各指示灯状态

## 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的选择。其主界面如下图：



主界面

界面上包括：仪器的名称，2种方法的功能操作按钮，2种方法采集软件更新按钮，中英文选择按钮，仪器的硬件、固件、采集软件的版本编号、仪器总空间、剩余空间、公司名称、图标及注册商标，公司网址、电话信息。2种方法的功能操作按钮的功能如下表。

名称	操作	功能	说明
高应变法 High Strain Dynamic Testing	有线模式 Wired Mode	高应变加速度计、应变环通过高应变测试电缆直接接到仪器主机上的19芯插座进行高应变数据采集，显示曲线	单击进入有线模式高应变数据采集界面
	无线模式 Wireless Mode	高应变加速度计、应变环直接接到高应变AE无线终端，通过无线方式接到仪器主机，主机控制高应变AE无线终端进行高应变数据采集，并在主机上显示曲线	单击进入无线模式高应变数据采集界面
	导出数据 Transfer data	将仪器主机中的高应变采集信号数据导出到U盘上。U盘中显示导出的工程格式是：以*.PDA为扩展名的子目录，其中*是工程名称	单击进入高应变导出数据界面
	删除数据 Delete data	删除仪器主机中高应变采集的工程数据	单击进入高应变删除数据界面
低应变法 Low Strain Integrity Testing	RSM 模式 RSM Mode	传感器直接接到仪器主机上的4芯插座进行RSM模式采集，显示曲线	单击进入 RSM 模式数据采集界面
	PIT 模式 PIT Mode	传感器直接接到仪器主机上的4芯插座进行PIT模式采集，显示曲线	单击进入 PIT 模式数据采集界面
	导出数据 Transfer data	将仪器主机中的低应变采集信号数据（包括RSM模式和PIT模式）导出到U盘上。U盘中显示导出的路径格式是：以*.PRF、*.PIF为扩展名的子目录，其中*是存储路径的名称	单击进入低应变导出数据界面
	删除数据 Delete data	删除仪器主机中低应变采集的路径数据	单击进入低应变删除数据界面

注意：传感器的连接应该在开机之前连接好。

### 4.2 高应变使用

#### 4.2.1 高应变传感器连接

##### 一、有线模式

在开机之前，进行传感器的连接。将高应变测试电缆的19芯插头连接到仪器的19芯插座上，将2个高应变加速度计的4芯插头分别接在高应变测试电缆上分别标有1、2标号的4芯插座上，将2个应变环的6芯插头分别接在高应变测试电缆上分别标有3、4标号的6芯插座上。

注意：传感器连线插头上的红点标记与高应变测试电缆插座上的红点标记要对应，高应变测试电缆连线插头上的红点标记与仪器信号插座上的红点标记要对应连接。



## 二、无线模式

在开机之前，进行传感器的连接。将1个高应变加速度计的4芯插头接在高应变AE无线终端的4芯插座上，将1个应变环的6芯插头接在高应变AE无线终端的6芯插座上。

注意：传感器连线插头上的红点标记与高应变AE无线终端插座上的红点标记要对应。

### 4.2.2 主界面高应变法操作

#### 一、有线模式（Wired Mode）

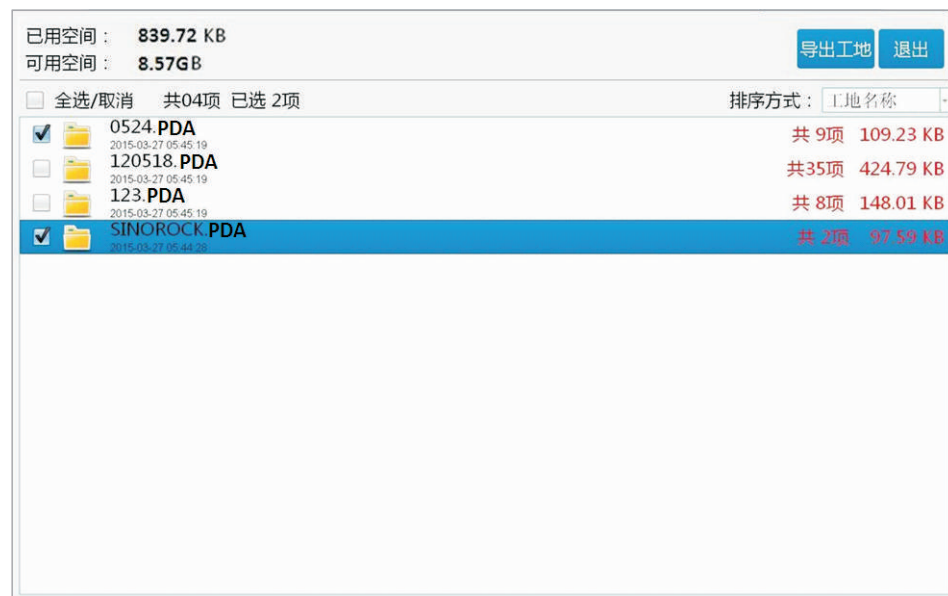
点击主界面“高应变法”中的“有线模式（Wired Mode）”，进入有线模式高应变数据采集界面；进行后续的采集操作，并将采集信号曲线显示在仪器屏幕上。

#### 二、无线模式（Wireless Mode）

点击主界面“高应变法”中的“无线模式（Wireless Mode）”，进入无线模式高应变数据采集界面；进行后续的采集操作，并将采集信号曲线显示在仪器屏幕上。

#### 三、导出数据（Transfer data）

在仪器处于关机状态下，将已格式化的U盘，插在仪器的USB插座上；再打开仪器电源，在主界面上，点击“高应变法”中的“导出数据（Transfer data）”，进入导出数据界面如下：



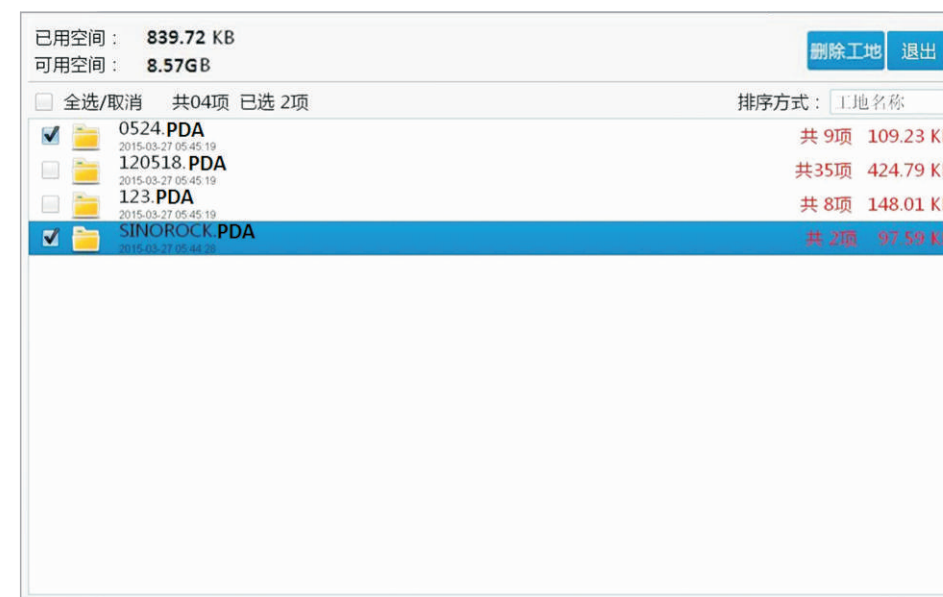
导出数据界面

当仪器内现有的工程数量超过一屏显示时，可通过屏幕右边的滚动条，显示仪器内现有的工程名称、创建时间、文件数量及所占空间的大小。找到所要导出的工程，点击此工程名称左边的方框，选中此工程名称；再点击“导出工地”，就可以将此工程内的所有数据导出到U盘中；如点击“退出”，则返回到主界面。当然也可以点击屏幕上方的“全选/取消”左边的方框，调整选择状态；当“全选/取消”左边方框中为“打钩”状态时，表示仪器内所有的工程全部选中。

说明：1、导出数据，是以PDA为扩展名的工程；2、导出数据，可以选择单个工程、多个工程或所有工程的导出方式；3、在导出数据时，界面上会有导出进度条显示，只有在屏幕上显示“导出成功”，才能将U盘拔出。

#### 四、删除数据（Delete data）

在主界面上，点击“高应变法”中的“删除数据>Delete data”，进入删除数据界面如下：



删除数据界面

删除数据界面和导出数据界面相似，操作也相似。只是在点击“删除工地”时，会给出提示界面。



删除数据提示界面

说明：1、删除数据，是以PDA为扩展名的工程；2、删除数据，可以选择单个工程、多个工程或所有工程的删除方式；3、在删除数据时，界面上会有删除进度条显示，只有在屏幕上显示“删除成功”，才表示选择的工程数据被删除完成。

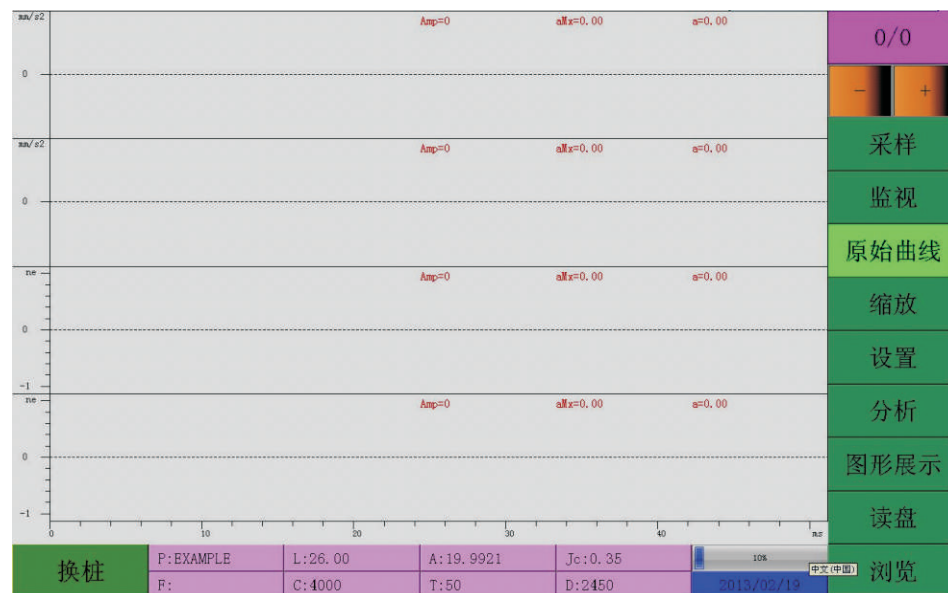
## 五、软件更新

将需升级的“高应变法”采集程序拷贝在U盘的根目录下。在仪器处于关机状态下，将拷贝有升级程序的U盘插在仪器的USB插座上；再打开仪器电源，在主界面中，点击主界面“高应变法”右边的“软件更新”，仪器会自动调用U盘里的“高应变法”采集程序替换仪器里的“高应变法”采集程序。在替换完毕后，屏幕上会给出“软件更新成功”提示，并在“高应变法”后面显示更新软件的版本号。

## 4.2.3 高应变法相关界面说明

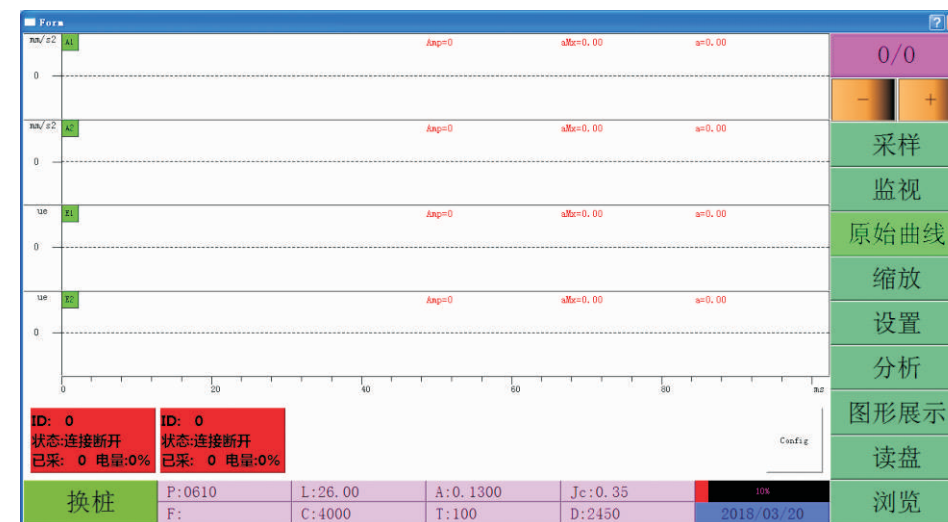
### 一、高应变数据采集界面说明

在主界面的“高应变法”中，点击“有线模式(Wired Mode)”，进入有线模式的高应变数据采集界面。



有线模式高应变数据采集界面

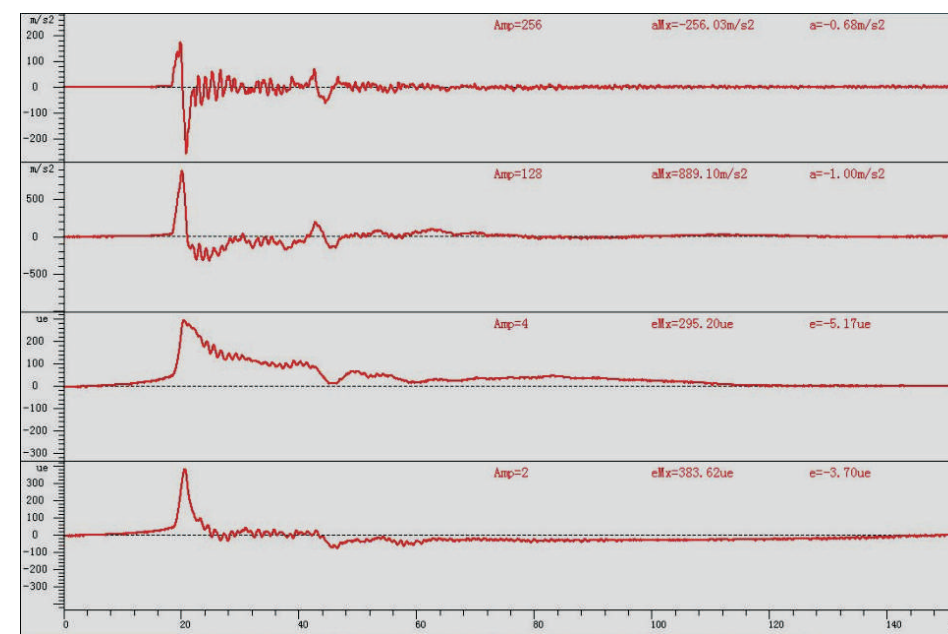
在主界面的“高应变法”中，点击“无线模式(Wireless Mode)”，进入无线模式的高应变数据采集界面。



无线模式高应变数据采集界面

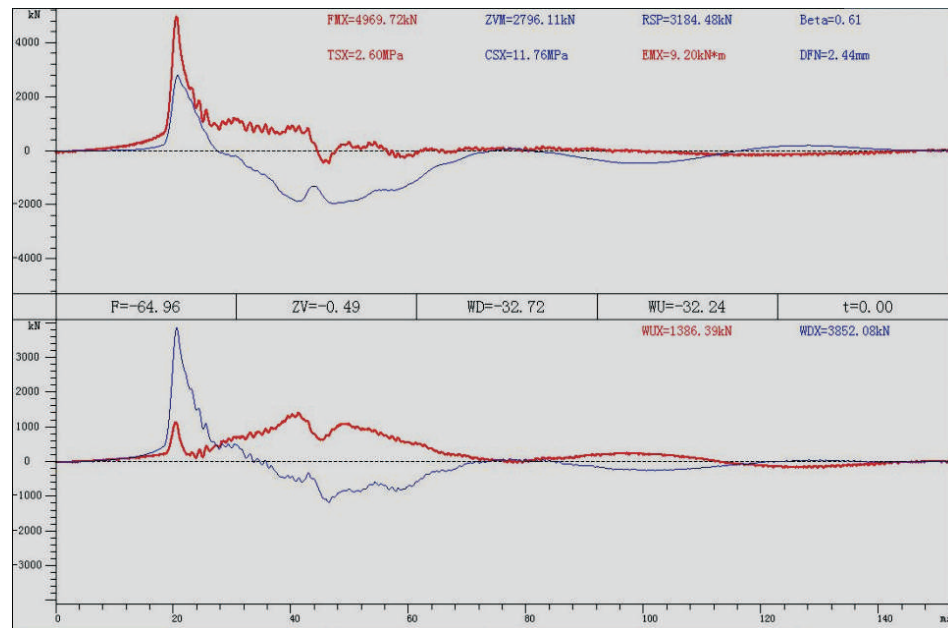
无线模式高应变数据采集界面跟有线模式高应变数据采集界面基本一致，仅仅增加了高应变AE无线终端的连接、采集等状态显示窗口和高应变AE无线终端设置操作窗口。

不管是有线模式还是无线模式，高应变数据采集界面包括三个部分：曲线显示区、参数指示区、操作命令区。



高应变检测原始曲线显示区





高应变检测FZV曲线及上下行波曲线显示区

曲线显示区位于屏幕左上方，通过点击操作命令区中的“原始曲线/FZV曲线”按钮可以使屏幕左上方曲线显示区中显示的曲线在原始曲线和FZV曲线之间交替变换。

P:EXAMPLE	L:47.00	A:0.4225	Jc:0.40	10%
F:K174	C:3800	T:150	D:2400	2013/02/19

高应变检测参数指示区

位于屏幕下方，用于显示一些重要的参数信息；点击操作命令区中的“监视”按钮，参数指示区切换显示如下：

P:EXAMPLE	L:47.00	A:0.4225	Jc:0.40	10%
F:K174	C:3800	T:150	D:2400	2013/02/19

高应变检测“监视”状态下参数指示区

标识	含义	隐藏功能
P	工程名称：表示当前所测的工地	点击进入采样延迟点数设置界面
F	文件名称：表示当前信号曲线文件存储时所用的文件名。 <b>注意：存储的文件名是“*.RPD3”格式</b>	
L	预设桩长：表示用户在“设置”子菜单中设置的“测点下桩长”值	点击进入屏保、背光调整设置界面

C	预设波速：表示用户在“设置”子菜单中设置的“测点波速”值	点击改变曲线的颜色
A	面积：表示用户在“设置”子菜单中设置的“测点截面积”值	
T	采样间隔：表示当前曲线的采样间隔或下次采样的采样间隔。该值只能通过手工选择设置。在“保存”时，该参数被记录到文件中	点击进入采样间隔选择界面
Jc	土阻尼系数：表示用户在“设置”子菜单中设置的“凯斯系数Jc”值	
D	密度：表示用户在“设置”子菜单中设置的“测点密度”值	点击进入触发电平设置界面
	仪器电量：动态显示仪器的电池电量。电池图标中的绿色部分越多，表示当前剩余电量越多，并且有百分比提示	
2013/02/19	系统时间：表示当前系统内部时钟的时间。该时间在“保存”时自动记录到文件中	点击退出到主界面
	应变传感器平衡指示。第一个灯对应E1的状态，第二个灯对应E2的状态；红灯表示异常，黄灯表示不平衡，绿灯表示平衡	
	只在无线模式下显示，显示：相应无线终端的编号、连接及采集状态、已采集数量以及电池电量；当背景是红色时，表示相应无线终端没有连接成功，当背景是绿色时，表示相应无线终端连接成功	

操作命令区如下：

在屏幕右方从上至下有9条操作命令选项，左下角有“换桩”的命令。

1/52
采样
监视
原始曲线
缩放
设置
分析
图形展示
读盘
浏览
换桩

高应变检测操作命令区

名称	含义
1/52	表示当前锤击数/总锤击数
-	点击，显示前一锤采集信号
+	点击，显示后一锤采集信号
采样/暂停	点击，采样/暂停交替变换显示。表示等待采样/暂停采样的状态
监视	在应变传感器安装完成之后，点击监视，判断传感器是否达到自平衡
FZV 曲线/ 原始曲线	点击，FZV 曲线/原始曲线交替变换显示。数据采集界面曲线显示区分 分别显示 FZV 曲线或原始曲线
缩放	点击将当前曲线压缩或展开
设置	点击进入设置界面
分析	点击进入分析界面
图像展示	点击进入图形展示界面
读盘	点击进入读取文件界面
浏览	点击依次、循环读取查看当前工程中的所有文件
换桩	点击，自动根据设置的“桩号”，以桩号为文件名保存当前采集的信 号曲线，并清屏进入下一桩测试的准备
Config	只能在无线模式下使用，点击进入高应变 AE 无线终端设置界面

二、高应变参数界面说明

在操作命令区点击“设置”后，进入参数设置界面。

工程名称 EXAMPLE	检测单位 RSM	检测人员 TESTER	一般设置	传感器
桩号 J175	总桩长 48.00m	桩身密度 2450kg/m <sup>3</sup>	桩身波速 4000m/s	
-	+			
测点截面积 0.4225m <sup>2</sup>	测点下桩长 47.00m	测点密度 2450kg/m <sup>3</sup>	测点波速 4000m/s	
桩身截面积 0.4225m <sup>2</sup>	入土桩长 47.00m	锤重 50.000kN	落距 1.00m	
桩底截面积 0.4225m <sup>2</sup>	Sounding 4.00m	桩径/边长 648mm	是否考虑惯性力 是	
设计承载力 4200kN	安全系数 2.0	数据实时监控		备注 Remark
		否	设置	
计算方法 RSP	凯斯系数Jc 0.35	2015/06/06 18:32:52	确定	

高应变检测一般设置界面

名称	含义
工地名称	点击进入工程名称输入界面，与传感器设置界面中的联动
检测单位	点击进入检测单位输入界面，与传感器设置界面中的联动
检测人员	点击进入检测人员输入界面，与传感器设置界面中的联动
桩号	点击进入桩号输入界面，点击“+”表示对桩号中最后一组数字 进行递增操作，点击“-”表示对桩号中最后一组数字进行 递减操作
总桩长	点击进入总桩长输入界面
桩身密度	点击进入桩身密度输入界面
桩身波速	点击进入桩身波速输入界面
测点截面积	点击进入测点截面积输入界面
测点下桩长	点击进入测点下桩长输入界面
测点密度	点击进入测点密度输入界面
测点波速	点击进入测点波速输入界面
桩身截面积	点击进入桩身截面积输入界面
入土桩长	点击进入入土桩长输入界面
锤重	点击进入锤重输入界面
落距	点击进入落距输入界面
桩底截面积	点击进入桩底截面积输入界面
Sounding	点击进入水中桩长输入界面
桩径/边长	点击进入桩径/边长输入界面
是否考虑惯性力	默认为“是”，考虑惯性力对检测数据的影响
设计承载力	点击进入设计承载力输入界面
安全系数	点击进入安全系数输入界面
数据实时监控	点击“实时监控”中左边的窗口，选择是否实时上传检测数 据，是/否交替变换显示。选择“否”时，“数据实时监控” 中右边的窗口被屏蔽，不能操作，表示检测数据不进行实时 上传操作；选择“是”时，点击“数据实时监控”中右边的 窗口，进入数据上传的相关设置界面
备注	点击进入备注信息输入界面
计算方法	点击进入承载力计算方法选择界面
凯斯系数 Jc	点击进入凯斯系数输入界面
日期时间	点击进入日期时间输入界面
传感器	点击进入传感器设置界面
确定	点击保存所有设置并退出设置界面

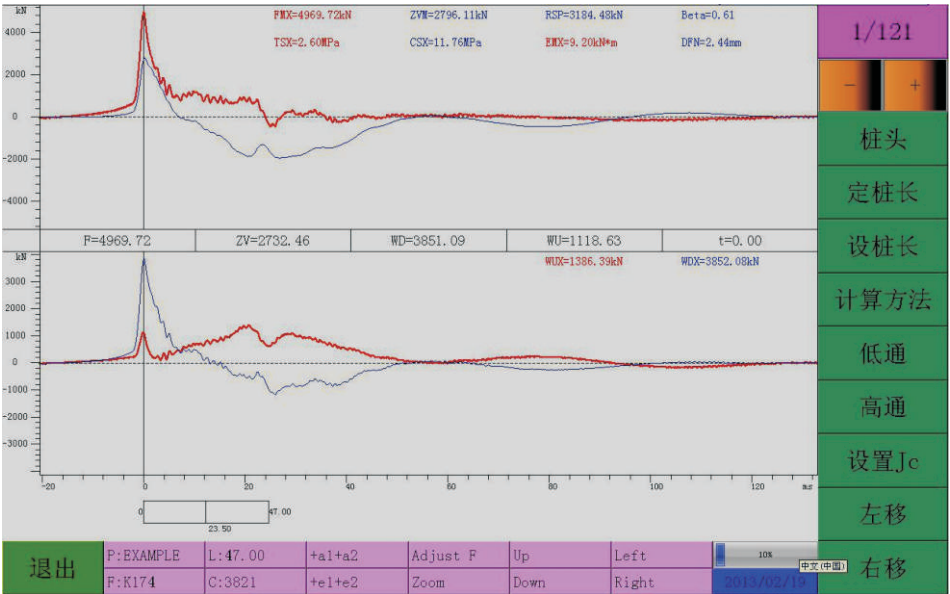
工程名称 EXAMPLE		检测单位 RSM		检测人员 TESTER		一般设置		传感器	
加速度计调整(mv/g)				应变计调整(uv/ue)					
A1 3.04	调整系数 +1.0	参与运算 Y	启用 Y	E1 7.09	调整系数 +1.0	参与运算 Y	启用 Y		
A2 2.91	调整系数 +1.0	参与运算 Y		E2 7.08	调整系数 +1.0	参与运算 Y			
加速度计调整(mv/g)				应变计调整(uv/ue)					
测a		测F							
A3 3.04	调整系数 +1.0	参与运算 Y	启用 N	E3	调整系数	参与运算	启用 N		
A4 2.91	调整系数 +1.0	参与运算 Y		E4	调整系数	参与运算			
力高通 0Hz	力低通 1024Hz	速度高通 0Hz	速度低通 1024Hz	触发通道 A1	加速度计 采集模式	信号源 采集模式	确定		

高应变检测传感器设置界面

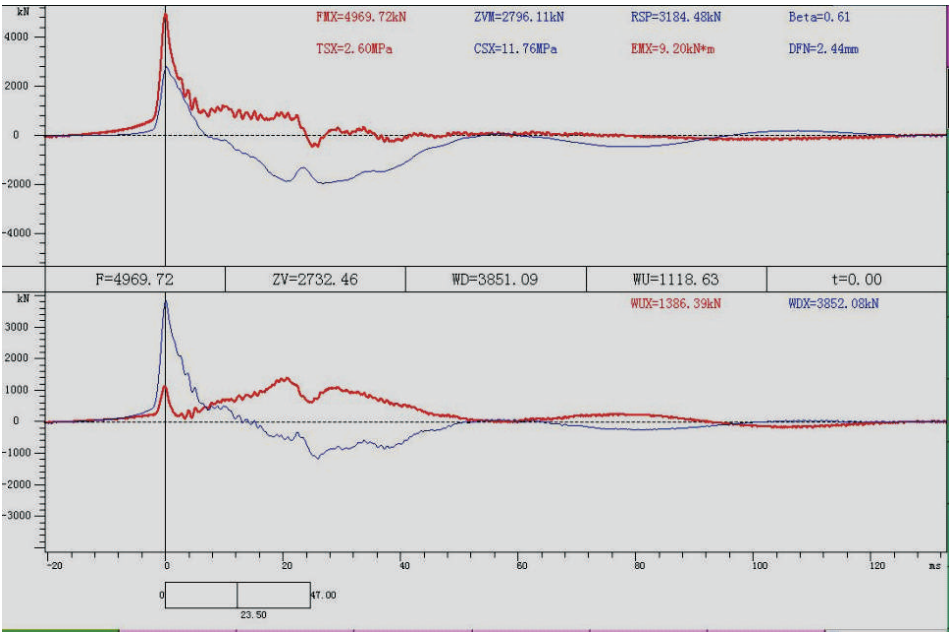
名称	含义
工程名称	点击进入工程名称输入界面，与一般设置界面中的联动
检测单位	点击进入检测单位输入界面，与一般设置界面中的联动
检测人员	点击进入检测人员输入界面，与一般设置界面中的联动
A1、A2、E1、E2	分别点击，进入相应传感器灵敏度系数输入界面
调整系数	分别点击各个“调整系数”中左边的“+/-”，调整采集信号的方向；分别点击各个“调整系数”中右边的数字，进入相应传感器采集信号幅值调整系数输入界面
参与运算	分别点击各个“参与运算”，选择相应传感器采集信号是否参与运算，Y/N 交替变换显示。
力高通、速度高通	分别点击，进入相应传感器高通滤波选择界面
力低通、速度低通	分别点击，进入相应传感器低通滤波选择界面
触发通道	点击，进入触发传感器选择界面
加速度计采集模式	点击选中，表示进行现场基桩测试
信号源采集模式	点击选中，表示进行仪器系统标定、校准测试
一般设置	点击进入一般设置界面
确定	点击保存所有设置并退出设置界面

三、高应变分析界面说明

在操作命令区点击“分析”后，进入曲线分析界面。



高应变分析界面



高应变分析曲线显示区

说明：上面显示的为F、ZV曲线，中间显示的为上下行波曲线，下面显示的为桩示意图。



P:EXAMPLE	L:47.00	+a1+a2	Adjust F	Up	Left	10%
F:K174	C:3821	+e1+e2	Zoom	Down	Right	2013/02/19

高应变分析参数指示区

位于屏幕下方，用于显示一些重要的参数信息。

标识	含义
P	工程名称：表示当前文件存储的工地目录
F	文件名称：表示当前信号曲线所在的文件
L	桩长： <b>定波速</b> 时为根据设定波速计算出的测点下桩长； <b>定桩长</b> 时为设定的测点下桩长
C	波速： <b>定桩长</b> 时为根据设定的测点下桩长计算出的波速； <b>定波速</b> 时为设定波速
+a1+a2	加速度通道：表示当前参与计算的加速度通道；点击进入指定参与计算的加速度通道
+e1+e2	应变通道：表示当前参与计算的应变通道；点击进入指定参与计算的应变通道
Adjust F/ Adjust ZV	点击，Adjust F/Adjust ZV 交替变换显示，对要调整的曲线 F 或 ZV 曲线选择
Zoom	点击将当前曲线压缩或展开
Up	点击，F 或 ZV 曲线放大，对应 Adjust F/Adjust ZV 中选择的曲线
Down	点击，F 或 ZV 曲线缩小，对应 Adjust F/Adjust ZV 中选择的曲线
Left	点击，F 或 ZV 曲线左移，对应 Adjust F/Adjust ZV 中选择的曲线
Right	点击，F 或 ZV 曲线右移，对应 Adjust F/Adjust ZV 中选择的曲线
	仪器电量：动态显示仪器的电池电量，电池图标中的蓝色部分越多，表示当前剩余电量越多，并且有百分比提示
2013/2/19	系统时间：表示当前系统内部时钟的时间。

操作命令区如下：

在屏幕右方从上至下有9条操作命令选项，左下角有“退出”的命令。

1/121
桩头
定桩长
设桩长
计算方法
低通
高通
设置Jc
左移
右移
退出

高应变分析操作命令区

名称	含义
1/121	表示当前显示信号对应的锤击数/总锤击数
-	点击，显示前一锤采集信号
+	点击，显示后一锤采集信号
桩头/桩底/缺陷	点击，桩头/桩底/缺陷交替变换显示。桩头/桩底/缺陷位置的选择： 桩头：通过时标线指定桩头位置 桩底：通过时标线指定桩底位置 缺陷：通过时标线指定缺陷位置
定桩长/定波速	点击，定桩长/定波速交替变换显示。定桩长/定波速的选择： 定桩长：由给定桩长，计算波速 定波速：由给定波速，计算桩长
设桩长/设波速	点击进入设桩长/设波速的输入界面（根据定桩长/定波速的选择确定）： 设桩长：在“定桩长”条件下，点击进入设桩长输入界面 设波速：在“定波速”条件下，点击进入设波速输入界面
计算方法	点击进入计算方法选择界面
低通	点击进入低通滤波输入界面
高通	点击进入高通滤波输入界面
设置 Jc	点击进入 Jc 输入界面
左移	点击向左微调时标线
右移	点击向右微调时标线
退出	点击退出高应变分析界面

4.2.4 高应变法相关界面操作功能说明

一、高应变设置界面参数设置

在高应变数据采集界面上点击操作命令区“设置”后，进入参数设置界面，默认进入“一般设置”界面如下：

工程名称 EXAMPLE	检测单位 RSM	检测人员 TESTER	一般设置	传感器
桩号 J175	总桩长 48.00m	桩身密度 2450kg/m <sup>3</sup>	桩身波速 4000m/s	
测点截面面积 0.4225m <sup>2</sup>	测点下桩长 47.00m	测点密度 2450kg/m <sup>3</sup>	测点波速 4000m/s	
桩身截面积 0.4225m <sup>2</sup>	入土桩长 47.00m	锤重 50.000kN	落距 1.00m	
桩底截面积 0.4225m <sup>2</sup>	Sounding 4.00m	桩径/边长 648mm	是否考虑惯性力 是	
设计承载力 4200kN	安全系数 2.0	数据实时监控		备注 Remark
		否	设置	
计算方法 RSP	阻尼系数Jc 0.35	2015/06/06 18:32:52		确定

高应变检测一般设置界面

“一般设置”界面中的参数设置：

## 1、工程名称、检测单位、检测人员设置

工程名称：主要是为工程建立1个目录，类似于计算机中建立子目录的意思。

注意：“工程名称”输入的字符和数字总长不能超过8个。

点击“工程名称”，进入工程名称输入界面如下：

工程名称: SINOROCK					后退	清除	取消	确定	浏览工地
小写	A	B	C	D	7	8	9		
E	F	G	H	I	4	5	6		
J	K	L	M	N	1	2	3		
O	P	Q	R	S	0	.	-		
T	U	V	W	X	#	%	+		
Y	空格			Z	,	@	_		

工程名称输入界面

直接输入工程名称。在输入“工程名称”后，点击“确定”，如果此工程存在，就直接进入此工程；如果此工程不存在，就会提示建立一个新工程，点击“确定”就会将输入的工程名称保存，并返回显示到“一般设置”界面的“工程名称”窗口。点击“取消”，放弃此次输入的工程名称，保留原有工程名称，并返回到“一般设置”界面的“工程名称”窗口。

指定工程不存在，是否创建？

确定
取消

创建工程名称提示界面

点击“清除”，可以清除工程名称窗口的所有字符和数字，重新进行输入；点击“后退”，可以清除光标前一位的字符或数字。

点击“浏览工地”，进入“浏览工地”界面，该界面和导出/删除数据界面相似，操作也相似。可以选择已有的工程名称，作为当前要操作的工程名称。

已用空间: 839.72 KB
选择工地

可用空间: 8.57GB
退出

☐ 全选/取消 共04项 已选 2项
排序方式: 工地名称

0524.PDA	共 9项 109.23 KB
120518.PDA	共35项 424.79 KB
123.PDA	共 8项 148.01 KB
SINOROCK.PDA	共 2项 97.59 KB

浏览工地界面

进入工程名称输入界面默认状态为当前使用的“工程名称”。

工程名称输入界面的格式也称为字符输入界面。

点击“检测单位”、“检测人员”，分别进入“检测单位”、“检测人员”输入界面。界面采用字符输入界面格式，操作也相似。

进入各输入界面默认状态为当前使用的“检测单位”、“检测人员”。

注意：“检测单位”、“检测人员”输入的字符和数字总长不能超过8个。

说明：“一般设置”界面中的“工程名称”、“检测单位”、“检测人员”窗口与“传感器”界面中的“工程名称”、“检测单位”、“检测人员”窗口是相互联动的；修改其中一个界面的某一项，另一个界面的此项同时修改。

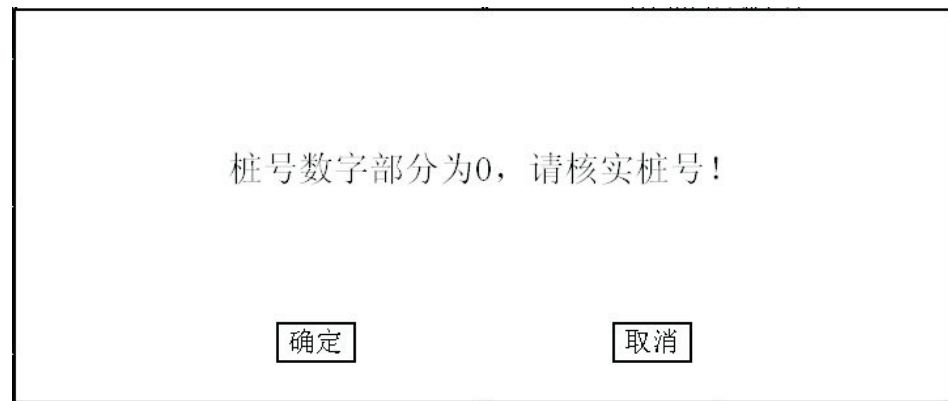
## 2、桩号设置

点击“桩号”，进入“桩号”输入界面。界面采用字符输入界面格式，操作也相似。

注意：“桩号”输入的字符和数字总长不能超过8个；并且此桩号作为数据保存的文件名自动保存。

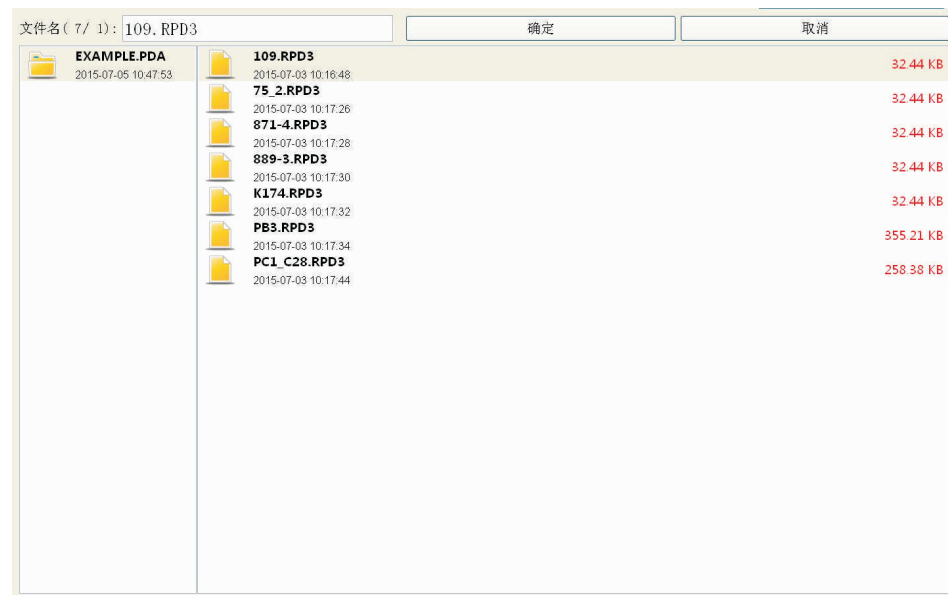
“桩号”下面的“+”“-”号，分别表示桩号中数字部分的增加、减少。当桩号中

含有数字时，如果在“+”上面点击几次，绿色自动覆盖在“+”上，对原“桩号”中最后一组数字向上加几个“1”，显示在“桩号”窗口中（例：“桩号”原来为1，点击3次，“桩号”就显示为4）；如果在“-”上面点击几次，绿色自动覆盖在“-”上，表示“桩号”中最后一组数字向下减几个“1”，显示在“桩号”窗口中（例：“桩号”原来为4，点击3次，“桩号”下面显示为1），当数字减到0时给出提示，需要重新输入文件名。



桩号输入提示界面

点击“浏览文件”，进入“浏览文件”界面，该界面和读盘界面相似，操作也相似。可以选择已有的文件，作为当前要操作的文件。

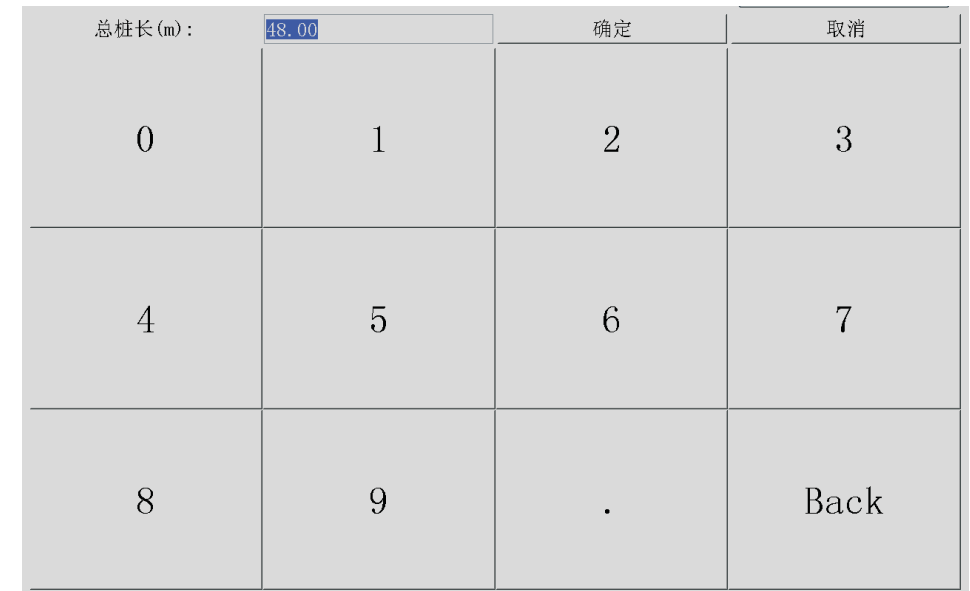


浏览文件界面

进入桩号输入界面默认状态为当前使用的“桩号”。

### 3、总桩长、测点下桩长、入土桩长、Sounding设置

点击“总桩长”，进入总桩长输入界面如下：



总桩长输入界面

直接输入总桩长的数值，点击“确定”就会将输入的总桩长数值保存，并返回显示到“一般设置”界面的“总桩长”窗口；点击“取消”，放弃此次输入的总桩长数值，保留原有总桩长数值，并返回到“一般设置”界面的“总桩长”窗口。

进入总桩长输入界面默认状态为当前使用的总桩长数值。

总桩长输入界面的格式也称为数字输入界面。

点击“测点下桩长”、“入土桩长”或“Sounding”，分别进入“测点下桩长”、“入土桩长”或“Sounding”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。

进入各输入界面默认状态为当前使用的“测点下桩长”、“入土桩长”和“Sounding”。

其中数值输入的要求：总桩长 $\geq$ 测点下桩长 $\geq$ 入土桩长和Sounding；当输入的数值不满足前面的要求时，会给出提示框提示进行处理。

“总桩长”、“测点下桩长”、“入土桩长”的数值输入范围为：0.01—150.00m；“Sounding”的数值输入范围为：0.00—150.00m。

### 4、桩身密度、测点密度设置

点击“桩身密度”或“测点密度”，分别进入“桩身密度”或“测点密度”输入界

面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。

进入各输入界面默认状态为当前使用的“桩身密度”或“测点密度”。

“桩身密度”、“测点密度”的数值输入范围为：1—10000kg/m<sup>3</sup>。

#### 5、桩身波速、测点波速设置

点击“桩身波速”或“测点波速”，分别进入“桩身波速”或“测点波速”输入界面。

面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。

进入各输入界面默认状态为当前使用的“桩身波速”或“测点波速”。

“桩身波速”或“测点波速”的数值输入范围为：1—9999m/s。

#### 6、测点截面积、桩身截面积、桩底截面积设置

点击“测点截面积”，进入测点截面积输入界面如下：

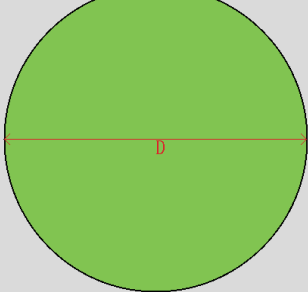
测点截面积(m <sup>2</sup> ):	0.4225	确定	取消	计算
0	1	2	3	
4	5	6	7	
8	9	.	Back	

测点截面积输入界面

(1) 直接输入测点截面积的数值，点击“确定”就会将输入的测点截面积数值保存，并返回显示到“一般设置”界面的“测点截面积”窗口；点击“取消”，放弃此次输入的测点截面积数值，保留原有测点截面积数值，并返回到“一般设置”界面的“测点截面积”窗口。

注：一般这种输入方法使用在异型桩的测点截面积输入情况或已知测点截面积直接输入的情况。如果是通常使用的桩型可以采用后面的计算方法。

(2) 当点击“计算”，进入“计算”界面如下。在计算界面中可以通过选择桩型、输入相关数值，自动计算出截面积和周长。

空心管桩	实心圆柱	实心方桩	内圆外方桩
直径D(mm) 100mm	<p>桩截面示意图</p> 		
周长p(m) 0.0000m			
截面积(m <sup>2</sup> ) 19.9921m <sup>2</sup>			
确定		取消	

截面积计算界面

在计算界面的上端显示的是桩型类别，当点击选择所需的桩型后，在计算界面的中间左边会根据所选的桩型自动调整对应的参数标记窗口，进行数据输入；其中周长、截面积窗口是灰色的，不能人为输入，必须根据其他输入的数据自动计算；在计算界面的中间右边会根据所选的桩型调整显示桩截面示意图，并在桩截面示意图上标注出左边数据输入窗口中对应的参数标记。

输入相关数据计算完成后，点击“确定”就会将计算的截面积结果保存，并返回显示到“测点截面积输入界面”的窗口中；点击“取消”，放弃此次输入相关数据计算的结果，保留原有“测点截面积输入界面”窗口中的数值。

进入测点截面积输入界面默认状态为当前使用的测点截面积数值。

当“测点截面积”数据确定后，就会更新“一般设置”界面中的“测点截面积”数据，同时“一般设置”界面中其他的“桩身截面积”、“桩底截面积”会同时自动的更新为“测点截面积”数据。当然“桩身截面积”、“桩底截面积”的数据也可以重新单独的输入。“桩身截面积”、“桩底截面积”的输入界面和“测点截面积”输入界面相似，操作也相似。

“测点截面积”、“桩身截面积”或“桩底截面积”的数值输入范围为：0.0001—100.0000m<sup>2</sup>。

计算界面中出“壁厚”、内圆外方桩的“直径”输入范围为：1—9999mm外，其他各参数输入范围为：1—10000mm。



## 7、桩径/边长、锤重、落距、设计承载力、安全系数、凯斯系数Jc设置

点击“桩径/边长”、“锤重”、“落距”、“设计承载力”、“安全系数”或“凯斯系数Jc”，分别进入“桩径/边长”、“锤重”、“落距”、“设计承载力”、“安全系数”或“凯斯系数Jc”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。

其中“凯斯系数Jc”输入界面中的“参考值”中数据可以提供参考。

进入各输入界面默认状态为当前使用的“桩径/边长”、“锤重”、“落距”、“设计承载力”、“安全系数”和“凯斯系数Jc”。

“桩径/边长”的数值输入范围为：1—10000mm

“锤重”的数值输入范围为：0.001—10000.000kN

“落距”的数值输入范围为：0.01—10.00m

“设计承载力”的数值输入范围为：1—50000kN

“安全系数”的数值输入范围为：0.1—100.0

“凯斯系数Jc”的数值输入范围为：0.01—10.00

## 8、是否考虑惯性力设置

此窗口默认状态为“是”，不能进行操作。

## 9、计算方法设置

点击“计算方法”，进入“计算方法”选择界面如下：

计算方法：	RSP	确定	取消
阻尼系数法 RSP	最大阻力法 RMX	最小阻力法 RMN	卸载法 RSU

计算方法选择界面

在选择计算方法后，点击“确定”就会将选择的计算方法保存，并返回显示到“一般设置”界面的“计算方法”窗口；点击“取消”，放弃此次选择的计算方法，保留原有计算方法，并返回到“一般设置”界面的“计算方法”窗口。

进入计算方法选择界面默认状态为当前使用的计算方法。

## 10、日期时间设置

点击“日期时间”，进入“日期时间”输入界面如下：

设置时间：	2013-02-21 10:57:25	确定	取消
0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	Left	Right

日期时间输入界面

直接输入日期时间的数值。在输入“日期时间”后，点击“确定”就会将输入的日期时间保存，并返回显示到“一般设置”界面的“日期时间”窗口；点击“取消”，放弃此次输入的日期时间，保留原有日期时间，并返回到“一般设置”界面的“日期时间”窗口。

进入日期时间输入界面默认状态为当前系统的日期时间。

## 11、备注设置

备注仅作为相关信息的保存。

点击“备注”，进入“备注”输入界面。界面采用字符输入界面格式，操作也相似。

注意：“备注”输入的字符和数字总长不能超过8个。

## 12、数据实时监控设置

点击“数据实时监控”下方左边的文字窗口，窗口中的文字会在“是”和“否”之间交替变换。

工程名称 EXAMPLE	检测单位 RSM	检测人员 TESTER	一般设置	传感器
桩号 J175	总桩长 48.00m	桩身密度 2400kg/m <sup>3</sup>	桩身波速 3800m/s	
-	+			
测点截面积 0.4225m <sup>2</sup>	测点下桩长 47.00m	测点密度 2400kg/m <sup>3</sup>	测点波速 3800m/s	
桩身截面积 0.4225m <sup>2</sup>	入土桩长 47.00m	锤重 0.000kN	落距 2.00m	
桩底截面积 0.4225m <sup>2</sup>	Sounding 4.00m	桩径/边长 649mm	是否考虑惯性力 是	
设计承载力 4200kN	安全系数 1.5	数据实时监控		备注 Remark
		是	设置	
计算方法 RSP	阻尼系数 $\zeta$ 0.10	2015/07/05 10:49:35	确定	

高应变检测实时监控上传参数设置界面

当“数据实时监控”下方左边窗口选择为“否”时，“数据实时监控”下方右边窗口的“设置”处于灰色屏蔽状态，不允许人为输入；表示现场采集测试的数据仅仅保存在仪器中，不需要实时上传到监控平台上。

当“数据实时监控”下方左边窗口选择为“是”时，“数据实时监控”下方右边窗口的“设置”会处于可操作状态；点击“数据实时监控”下方右边的“设置”窗口，进入实时监控上传设置界面。

传输选择

传输选择: RSM

基本信息

仪器编号: PRT001

流水号: 20150325173736585

经度: 0.000000

纬度: 0.000000

传输方式

WIFI

蓝牙

无线传输设备状态

蓝牙状态: 已连接

网络状态: 已连接

检测

确定

取消

传输状态

实时监控上传蓝牙设置界面

点击“传输选择”栏中的“传输选择”窗口，进入IP地址和端口选择界面。

请输入地址名称: RSM

确定

取消

删除

新建

地址名称	信息	
广州穗监	RSM 211.147.238.92:8002	上一页
RSM	RSM 27.17.34.238:5005	
		下一页

IP地址和端口选择界面

实验原理图如果地址名称列表中有需要选择的IP地址和端口时，直接点击此“地址名称”或IP地址和端口信息，此“地址名称”会自动进入到“请输入地址名称:”后面的窗口；点击“确定”，就会将选择的地址名称、IP地址和端口保存，并返回显示到“实时监控上传设置”界面的“传输选择”窗口；如点击“取消”，则取消地址名称选择的操作，保留原有的地址名称、IP地址和端口，返回到“实时监控上传设置”界面；如点击“删除”，则对选取的地址名称执行删除操作，用于删除一些无效、无用的地址名称、IP地址和端口，避免误选择操作；如点击“新建”，进入“新建传输地址”设置界面，用于建立新的地址名称、IP地址和端口。

新建传输地址

传输地址

协议选择: RSM

服务器地址: 27.17.34.238

发送端口: 5005

自定义名称:

保存

取消

新建传输地址设置界面

点击“服务器地址”或“发送端口”，分别进入“服务器地址”或“发送端口”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。

点击“自定义名称”，进入“地址名称”输入界面。界面采用字符输入界面格式，操作也相似。

点击“实时监控上传”设置界面“基本信息”栏中的“仪器编号”或“流水号”，分别进入“仪器编号”或“流水号”输入界面。界面采用字符输入界面格式，操作也相似。

点击“实时监控上传”设置界面“基本信息”栏中的“经度”或“纬度”，分别进入“经度”或“纬度”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。主要是为了得到测试地点的GPS坐标，当然也可以通过仪器和平台之间的上传设备获取GPS坐标。

在“实时监控上传”设置界面“传输方式”栏中可以看见“WIFI”、“蓝牙”这两种上传方式可供选择。“WIFI”、“蓝牙”这两种上传方式只能单项选择。它主要是选择仪器与上传设备之间的无线连接方式。

当选择了“蓝牙”上传方式，并在上传设备中运行了相应管理软件后，点击“检测”，在“无线传输设备状态”栏中可以显示蓝牙、网络的连接状态；如果有“未连接”的状态，则要查明原因进行解决，直到“检测”后，蓝牙、网络都处于“已连接”的状态，然后点击“确定”，就会将上传设置保存，并返回到“参数设置”界面。

实时监控上传WIFI设置界面

当选择了“WIFI”上传方式，并在上传设备中运行了相应管理软件后，点击操作命令“WIFI”，进入“WIFI扫描选择”界面。

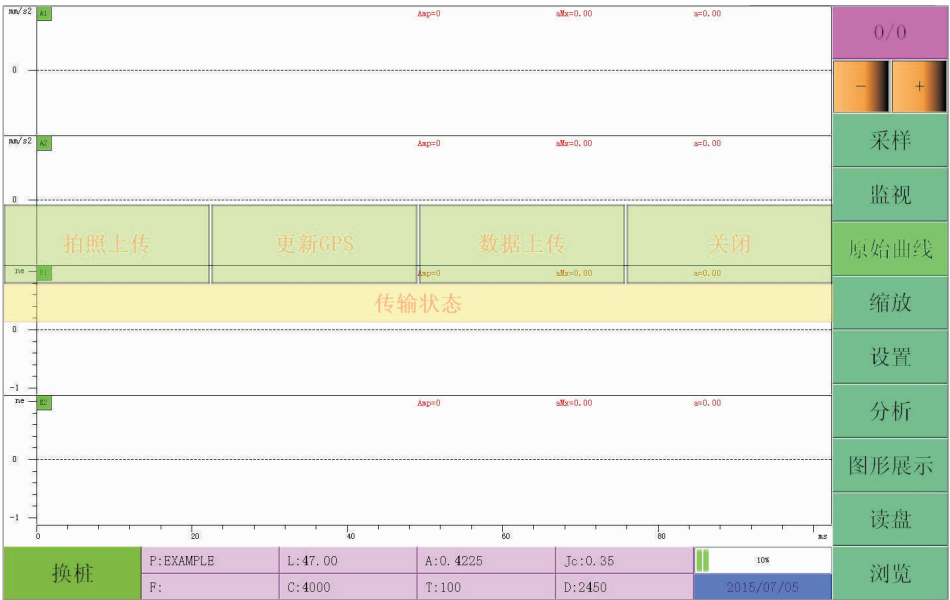
WIFI扫描选择界面

点击“扫描”，可以重新扫描周围的WIFI信号，并把扫描结果显示在左边的“扫描结果”列表中；在左边的“扫描结果”列表中选择上传设备对应的WIFI编号，点击“连接”，进入“密码”输入界面，界面采用字符输入界面格式，操作也相似，点击“确定”后，进行连接，并在“扫描结果”栏的后面显示是否连接成功；如果没有连接成功，则要查明原因进行解决，直到“连接”后，WIFI处于连接成功的状态，然后点击“返回”，就会将WIFI连接成功的状态保存，并返回到“实时监控上传WIFI设置”界面。

点击“检测”，在“无线传输设备状态”栏中可以显示WIFI、网络的连接状态；如果有“未连接”的状态，则要查明原因进行解决，直到“检测”后，WIFI、网络都处于“已连接”的状态，然后点击“确定”，就会将上传设置保存，并返回到“一般设置”界面。

当“数据实时监控”下方左边窗口选择为“是”时，进入实时监控上传设置界面默认状态为当前使用的实时监控上传设置。

“高应变数据采集上传界面”显示如下：



高应变数据采集上传界面

“高应变数据采集上传界面”比“高应变数据采集界面”多了一个浮动框，在此浮动框中有“拍照上传”、“更新GPS”、“数据上传”、“关闭”等操作命令，还有数据上传“传输状态”的显示窗口。

在高应变数据采集界面上点击操作命令区“设置”后，进入参数设置界面，点击“传感器”，进入“传感器”设置界面如下：

工程名称 EXAMPLE		检测单位 RSM		检测人员 TESTER		一般设置		传感器	
加速度计调整(mv/g)				应变计调整(uv/ue)					
A1 3.04	调整系数 +1.0	参与运算 Y	启用 Y	E1 7.09	调整系数 +1.0	参与运算 Y	启用 Y		
A2 2.91	调整系数 +1.0	参与运算 Y		E2 7.08	调整系数 +1.0	参与运算 Y			
加速度计调整(mv/g)				应变计调整(uv/ue)					
测a		测F							
A3 3.04	调整系数 +1.0	参与运算 Y	启用 N	E3	调整系数	参与运算	启用 N		
A4 2.91	调整系数 +1.0	参与运算 Y		E4	调整系数	参与运算			
力高通 0Hz	力低通 1024Hz	速度高通 0Hz	速度低通 1024Hz	触发通道 A1	加速模式 无线模式	信号源 采集模式	确定		

传感器设置界面

“传感器设置”界面中的参数设置：

“传感器设置”界面中的“工程名称”、“检测单位”、“检测人员”设置和“一般设置”界面中的“工程名称”、“检测单位”、“检测人员”设置方法相同。在“传感器设置”界面和“一般设置”界面任意一个界面中的设置发生变化，另一个界面的相应设置同时发生变化。

1、A1、调整系数、参与运算设置（其他A2、E1、E2的设置方法相同）

设置传感器灵敏度的目的：将采集的电信号转换为实测的物理量，通过实测的物理量对信号进行分析。**有线模式：**A1、A2、E1、E2分别表示连接在高应变测试电缆上标号为1、2、3、4通道对应的传感器的灵敏度系数；**无线模式：**A1、E1表示连接在高应变AE无线终端（无线模式高应变数据采集界面中前面一个高应变AE无线终端对应编号）对应的传感器的灵敏度系数，A2、E2表示连接在高应变AE无线终端（无线模式高应变数据采集界面中后面一个高应变AE无线终端对应编号）对应的传感器的灵敏度系数。

（1）点击“A1”或“调整系数”，分别进入“A1”或“调整系数”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。

进入各输入界面默认状态为当前使用的“A1”和“调整系数”。

一般情况“调整系数”设置为“1”，不要修改。“调整系数”前面的“+”、“-”是用来调整采集信号的方向。

（2）点击“参与运算”，此界面中的参与运算的方式会在Y和N之间交替变换；当“参与运算”是“Y”时，表示相应通道的数据参与分析运算；当“参与运算”是“N”时，表示相应通道的数据不参与分析运算。

注意：（1）传感器灵敏度系数应该按标定证书或出厂证书上面的数据进行输入；（2）传感器的灵敏度系数要跟连接的通道对应上；（3）加速度计灵敏度系数的单位是否和仪器设置中的单位一致，如果不一致就要换算后输入。一般加速度计灵敏度系数的单位有pc/g和pc/m/s<sup>2</sup>，其中g是重力加速度，要注意他们之间的换算，一般粗略认为1g=10m/s<sup>2</sup>。

“A1”、“A2”的数值输入范围为：0.01—100.00mv/g

“E1”、“E2”的数值输入范围为：0.01—100.00 μv/με

“调整系数”的数值输入范围为：0.1—100.0

2、力高通、力低通设置（速度高通、速度低通的设置方法相同）

设置高通滤波、低通滤波的目的：对采集信号进行滤波处理，使采集信号曲线平滑无干扰，能较好的满足分析要求。



点击“力高通”或“力低通”，分别进入“高通滤波”或“低通滤波”选择界面如下：

力高通滤波：	0	确定	取消
0	1	2	5
10			

高通滤波选择界面

力低通滤波 (Hz)：	1024	确定	取消
512	1024	1536	2048
2560	3072	3584	4096
8192	12000		

低通滤波选择界面

在选择“力高通”或“力低通”后，点击“确定”就会将选择的“力高通”或“力低通”数值保存，并返回显示到“传感器设置”界面的“力高通”或“力低通”窗口；点击“取消”，放弃此次选择的“力高通”或“力低通”数值，保留原有“力高通”或“力低通”数值，并返回到“传感器设置”界面的“力高通”或“力低通”窗口。

一般高通滤波设置为“0”，低通滤波设置为“1024”。

### 3、触发通道设置

点击“触发通道”，进入“触发通道”选择界面如下：

触发通道：	任意	确定	取消
A1	A2	任意	

触发通道选择界面

在选择“触发通道”后，点击“确定”就会将选择的“触发通道”保存，并返回显示到“传感器设置”界面的“触发通道”窗口；点击“取消”，放弃此次选择的“触发通道”，保留原有“触发通道”，并返回到“传感器设置”界面的“触发通道”窗口。

**有线模式：**当选择“A1”时，表示采用连接在高应变测试电缆上标号为1通道对应的加速度计作为触发传感器；当选择“A2”时，表示采用连接在高应变测试电缆上标号为2通道对应的加速度计作为触发传感器；当选择“任意”时，表示当连接在高应变测试电缆上标号为1、2通道对应的加速度计中任意一个加速度计接收到触发信号就开始触发。

**无线模式：**当选择“A1”时，表示采用连接在无线模式高应变数据采集界面中前面一个高应变AE无线终端的加速度计作为触发传感器；当选择“A2”时，表示采用连接在无线模式高应变数据采集界面中后面一个高应变AE无线终端的加速度计作为触发传感器；当选择“任意”时，表示分别连接在两个高应变AE无线终端的加速度计中任意一个加速度计接收到触发信号就开始触发。

### 4、加速度计采集模式、信号源采集模式设置

“加速度计采集模式”和“信号源采集模式”只能单项选择。

当选择“加速度计采集模式”时，绿色自动覆盖在“加速度计采集模式”上，表示选中“加速度计采集模式”模式，需要对基桩的承载力进行测试，主要用于现场基桩承载力的检测；当选择“信号源采集模式”时，绿色自动覆盖在“信号源采集模式”上，表示选中“信号源采集模式”模式，需要对仪器的各项指标进行测试，主要用于计量部

门进行仪器的标定、校准。

打开仪器电源进入高应变数据采集，默认状态为“加速度计采集模式”。

注意：在高应变现场数据采集时，一定要选择为“加速度计采集模式”。

## 二、高应变数据采集界面参数设置

在高应变数据采集界面的参数指示区中分别点击相应的参数区域，可以进行相应的设置和操作。

### 1、延迟点数设置

设置延迟点数的目的：调整采集信号在屏幕中显示的位置。此参数只能在采集前设置有效。

点击“P”区域，进入“延迟点数”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。

进入“延迟点数”输入界面默认数值为128。建议：此参数数值不修改。

延迟点数输入范围：60—1000。

### 2、屏幕背光亮度设置

设置屏幕背光亮度的目的：降低仪器使用时的功耗，延长仪器使用的时间。

点击“L”区域，进入“屏幕背光亮度”调整界面如下：

屏幕背光亮度调整界面

分别点击“亮度等级”两边的“+”、“-”可以对屏幕的亮度进行调整，点击“+”是把屏幕亮度调亮，点击“-”是把屏幕亮度调暗。亮度等级分10档，其中1档最暗，10档最亮。每点击1次调整1档。

“屏保设置”的意思：在屏幕亮的情况下，间隔设置的等待时间没有进行操作，屏幕自动变暗。通过调整“屏保设置”中的数字可以对等待时间的长短进行调整。等待时间的范围：1—999999秒。

点击“屏保设置”中的“关闭屏保”按钮，会在关闭屏保/开启屏保之间交替变换。当显示为“关闭屏保”时，表示目前屏保功能处于开启状态，等待时间有效，必须点击才能关闭屏保功能；当显示为“开启屏保”时，表示目前屏保功能处于关闭状态，等待时间无效，必须点击才能开启屏保功能。屏保处于关闭状态时，屏幕亮度会始终保持，不会变暗。建议：在采集时，调整显示为“开启屏保”。

“电源模式”中有“正常模式”和“省电模式”选择，此两项为单项选择。建议：在采集时，选择“正常模式”。

每次开启仪器，“亮度等级”默认为7，“屏保设置”处于显示“关闭屏保”状态，时间长度为40s。

### 3、采样间隔设置

点击“T”区域，进入“采样间隔”选择界面如下：

采样间隔(us):	50	确定	取消
10	20	50	100
150	200	250	500

采样间隔选择界面

在选择采样间隔后，点击“确定”就会将选择的采样间隔保存，并显示在参数指示区的“T”区域，在后续的采集过程中使用；点击“取消”，放弃此次选择的采样间隔，保留原有的采样间隔进行采集。

注意：高应变现场采集时，采样间隔应该选择50—200中的档位，10和20档位主要用于产品的计量。当选择10或20时，仪器会给出提示框确认是否选择。

#### 4、触发电平设置

设置触发电平的目的：为避免现场其他干扰对测试的影响，根据现场环境中干扰的大小，选择不同的触发电平，以降低外部振动或噪声对采集信号造成的影响。避免测试中误触发现象的发生。

点击“D”区域，进入“触发电平”选择界面如下：

触发电平：	0	确定	取消
0	1	2	3
4	5	6	7

触发电平选择界面

在选择触发电平后，点击“确定”就会将选择的触发电平保存，并在后续的采集过程中使用；点击“取消”，放弃此次选择的触发电平，保留原有的触发电平进行采集。

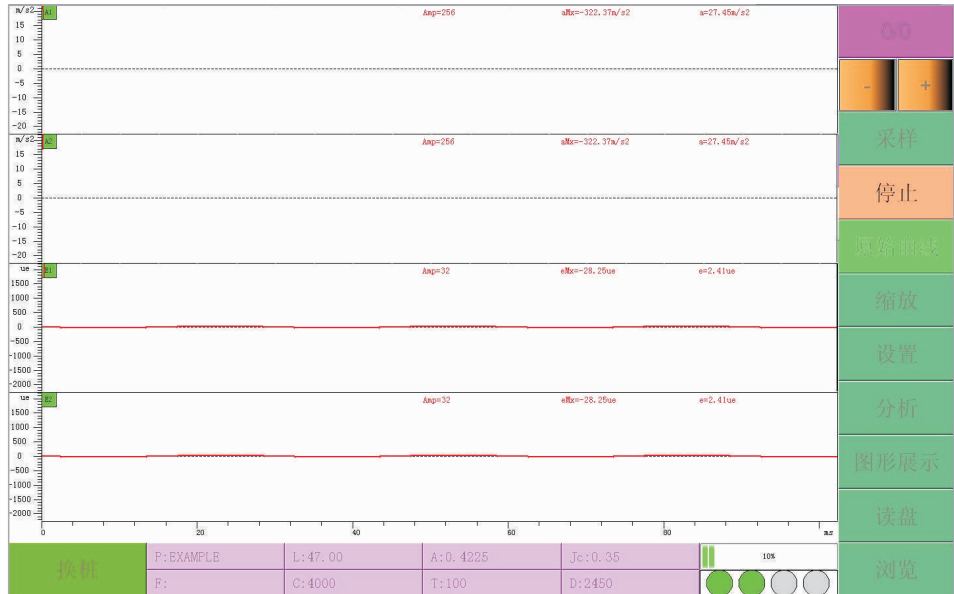
触发电平分8档，其中1档触发电平最低，7档触发电平最高。

注意：触发电平不要设置为0。选择触发电平数字越小越容易触发，越便于采集信号，但也越容易因为干扰信号造成误触发。建议：一般设置为3。

以上是现场采集前的设置工作。

#### 三、高应变传感器安装后的信号监视

现场安装好高应变加速度计、应变传感器，在**有线模式**下，检查各部分电缆线、信号线是否连接通畅完好；在**无线模式**下，检查高应变加速度计、应变传感器与高应变AE无线终端是否连接完好，无线网络是否连接良好。在完成采集设置后，在高应变数据采集界面的操作命令区中，点击“监视”，进入“监视”界面如下：



监视界面

根据参数指示区中，电量显示下面的4个圆圈中前2个圆圈的颜色来判断当前连接的应变传感器是否已经达到平衡。

4个圆圈中第1个圆圈表示的是：**有线模式**下为连接到高应变测试电缆上标号为3的应变环状态，**无线模式**下为连接在无线模式高应变数据采集界面中前面一个高应变AE无线终端的应变环状态；4个圆圈中第2个圆圈表示的是：**有线模式**下为连接到高应变测试电缆上标号为4的应变环状态，**无线模式**下为连接在无线模式高应变数据采集界面中后面一个高应变AE无线终端的应变环状态。圆圈中颜色表示对应的应变环平衡状态：红灯表示应变环平衡状态异常，需及时检查问题原因，否则采集不到信号；黄灯表示应变环不平衡、变形过大，需对应变环重新安装；绿灯表示应变环处于平衡状态。

当仪器上面显示应变环都处于平衡状态时，就表示应变环已安装良好。点击“停止”，终止监视状态。准备进行正常信号采集。

#### 四、高应变信号采集及保存

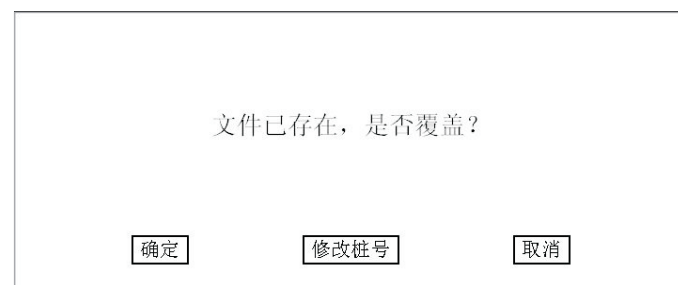
在完成参数设置后，就可以进行信号采集及信号保存。

##### 1、采样

在高应变数据采集界面的操作命令区中，点击“采样”，会自动以“设置”界面中的桩号为文件名建立文件进行保存。

当工程目录中已有同桩号文件时，会自动给出提示，提示界面如下：





文件保存提示界面

点击“确定”，就会用后续采集的信号曲线覆盖同桩号文件中原来采集的信号曲线；点击“取消”，放弃此次采集信号曲线的保存，返回到数据采集界面，并准备重新采集信号曲线；点击“修改桩号”，进入桩号输入界面，输入新的桩号，确定后，重新判定文件是否存在，直到输入的桩号是工程目录中没有的新桩号文件，则后续采集的信号曲线就以新桩号文件进行保存。“修改桩号”的桩号输入界面采用字符输入界面格式，操作也相似。

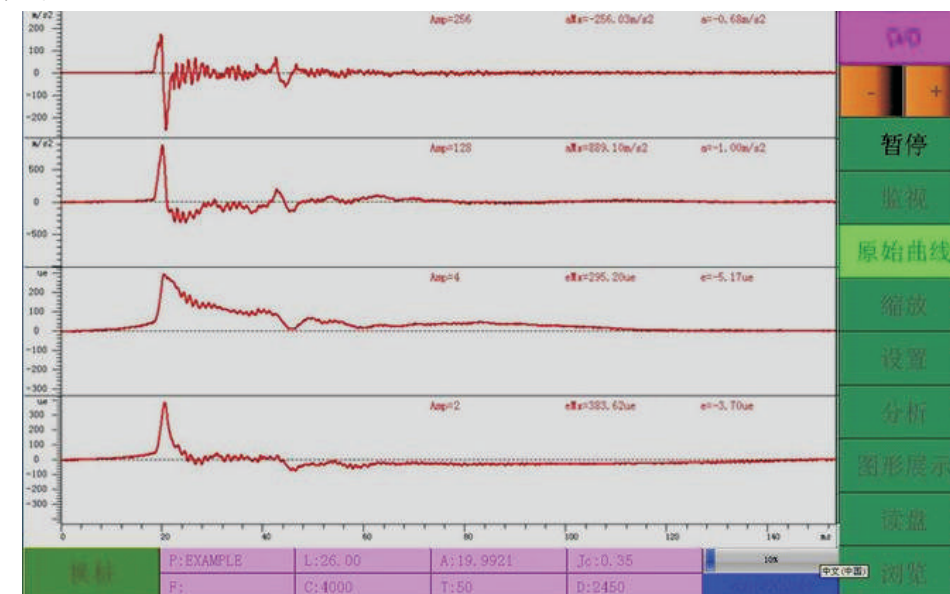
“修改桩号”的桩号输入界面中还有一个“浏览文件”按钮。点击“浏览文件”，浏览文件界面和读盘界面相似，操作也相似。在此界面中可以显示当前工程中已存的文件，可以选择已有的文件，并用采集的信号曲线替代原有的信号曲线；也可以浏览当前工程所有文件的桩号文件，点击“取消”后，返回“修改桩号”的桩号输入界面，另外输入新的桩号文件。

确定的文件名显示在高应变信号采集界面参数指示区中的“F”区域；然后进入采集状态，界面上提示“等待落锤”信息，界面如下：



等待采集界面

重锤敲击桩头产生激励信号，通过安装在桩上的传感器获取当前锤击的信号曲线，界面如下：



采集界面

并将保持等待采样的状态，此时“采样”按钮显示为“暂停”，如点击“暂停”，可以暂停现在的采集进行参数修改；再点击“采样”时，新采集的信号曲线将以修改后的参数进行采集，获取的信号曲线也以修改后的参数进行计算，并仍然以同一根桩的数据存储在当前的文件中。

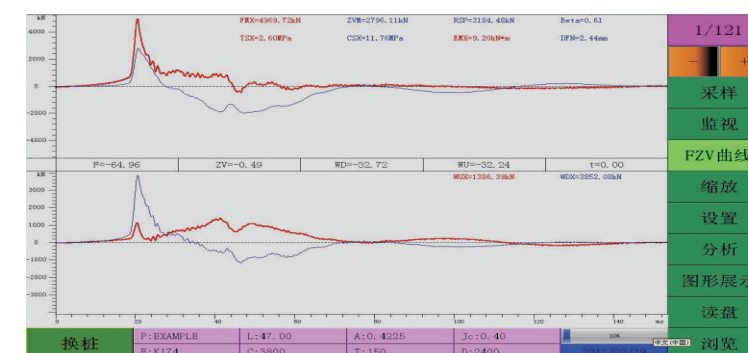
## 2、换桩

当信号采集完成后，点击“换桩”，保存并关闭当前文件。

## 3、原始曲线和FZV曲线显示

在采样的过程中实时保存每次锤击的原始数据。

在“暂停”状态下，可以在高应变信号采集界面的操作命令区中，点击“原始曲线”，转换成“FZV曲线”显示界面，随时查看FZV曲线，界面如下：



FZV曲线显示界面

## 五、高应变信号采集上传

当在“设置”界面的“数据实时监控”窗口中选择“是”，并进行了相应的实时监控设置后，就可以进行高应变数据采集保存并上传。

采集保存操作步骤与高应变数据采集保存的操作一致。只是在停止“采样”处于“暂停”状态，没有进行“换桩”的操作时，点击“高应变数据采集上传界面”浮动框的“数据上传”，将按照实时监控设置中的IP和端口，把当前采集的高应变数据上传到平台监控系统；并在“高应变数据采集上传界面”浮动框的“传输状态”中显示：上传文件的桩号、文件中已有多少锤信号、当前上传第几锤数据以及上传文件数据的进度。

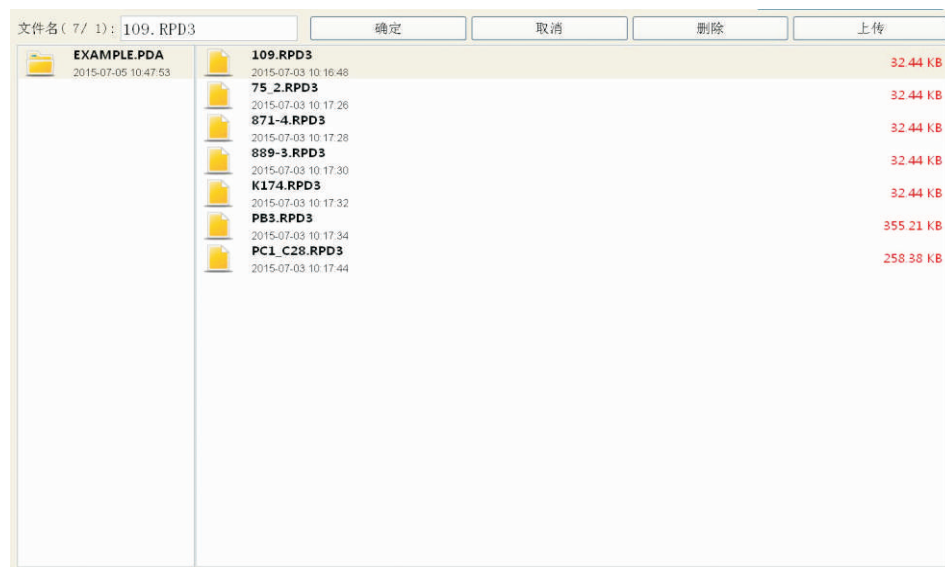
在文件上传的过程中，或文件上传完成还没有进行“换桩”操作前，可以点击“高应变数据采集上传界面”浮动框中的“拍照上传”，通过上传设备对当前测试基桩进行拍照保存，并上传到平台监控系统。

当然也可以随时点击“高应变数据采集上传界面”浮动框中的“更新GPS”，通过上传设备实时更新当前测试地点的经纬度坐标，并随后续上传文件一起上传到平台监控系统。

## 六、高应变信号分析操作

### 1、高应变数据信号读取

在高应变数据采集界面的操作命令区中，点击“读盘”，进入“文件读取”界面如下：



文件读取界面

“文件读取”界面中默认的工程名称为高应变数据采集界面参数指示区中当前工程名称（“P”区域显示的工程）。

“文件读取”界面中，左边显示的是当前仪器中高应变采集的所有工程名称及各个工程建立的时间，当工程名称数量超过一屏显示时，会自动生成滚动条，通过调整滚动条的位置，可以浏览所有的工程名称。点击选择其中的某个工程，右边就显示此工程中所包含的文件列表、文件存储的时间、文件的大小，当文件数量超过一屏显示时，会自动生成滚动条，通过调整滚动条的位置，可以浏览此工程中所有的文件。找到所要读取的文件，点击此文件，此文件名称会自动进入到“文件名”后面的窗口；点击“确定”，就可以将此文件数据打开显示到信号采集界面上；如点击“取消”，则取消读盘操作，返回到信号采集界面；如点击“删除”，则对选取的文件执行删除操作，并给出“是否删除文件？”的提示，点击“确定”，就删除此文件，并给出“删除成功”的提示，点击“取消”，就放弃删除此文件；如点击“上传”，进入“数据实时监控”设置界面，操作与高应变设置界面中“数据实时监控”设置一致，根据设置的IP和端口，把当前文件上传到平台监控系统，达到实时监控的目的。

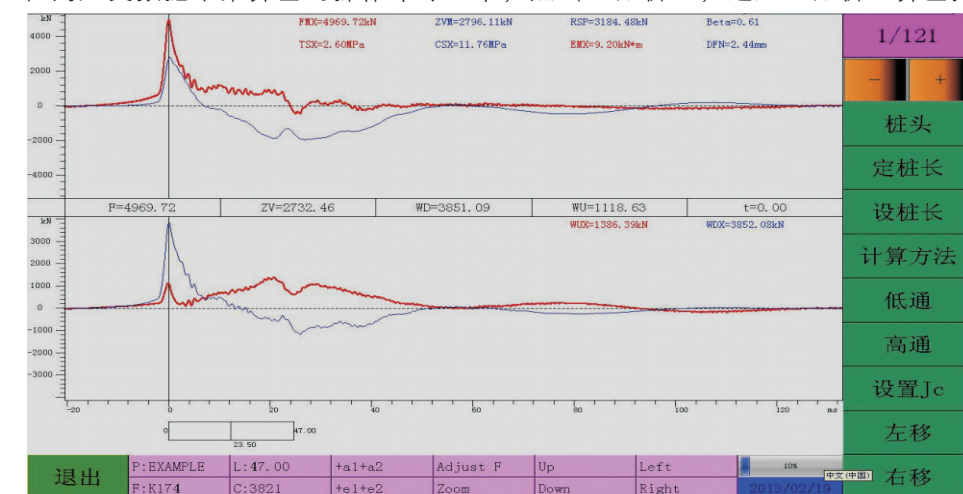
可以在左边的所有工程名称中选择另外的工程名称，作为当前要操作的工程名称，同时在右边显示所选工程中包含的文件列表。

文件名后面的“（7/1）”表示当前仪器中高应变采集的工程数量有1个，当前工程中存储的文件数量有7个。

注意：读取文件格式为“\*.RPD3”的文件。

### 2、高应变数据信号分析

在高应变数据采集界面的操作命令区中，点击“分析”，进入“分析”界面如下：



分析界面

分析界面右上角的“1/121”表示当前文件中存储的总锤数是121锤，当前显示的是第1锤，通过点击“+”可以选择后续的锤击信号，点击“-”可以选择之前的锤击信号。通过“+”、“-”的操作在曲线显示区查看各次锤击信号的好坏，选择曲线进行分析。

(1) 低通、高通

设置高通滤波、低通滤波的目的：对采集信号进行后续分析处理，使采集信号平滑无干扰，能较好的满足分析要求。

点击“低通”或“高通”，分别进入“低通”或“高通”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。

一般高通滤波输入为“0”，低通滤波输入为“1000”。

(2) 定桩长、设桩长

点击“定桩长”，此处会在定桩长和定波速之间交替变换。主要是根据已知的桩长求取波速或根据已知的波速求取桩长。同时“设桩长”这个地方也会根据定桩长还是定波速发生改变。当选择为“定桩长”时，此处显示为“设桩长”；当选择为“定波速”时，此处显示为“设波速”。

点击“设桩长”或“设波速”，分别进入“设桩长”或“设波速”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。输入完毕，点击“确定”，就会保存此数值，并返回、显示到分析界面中的参数指示区，以这个参数为基础进行计算；点击“取消”，放弃此次输入的数值，保留原有数值，并返回到分析界面。

输入范围：桩长：0.01—150.00m，波速：1—9999m/s。

当选择“定桩长”时，表示桩长已知，波速未知，需要通过分析来求取波速；当选择“定波速”时，表示波速已知，桩长未知，需要通过分析来求取桩长。

(3) 桩头、左移、右移

点击“桩头”，此处会在桩头、桩底和缺陷之间交替变换。

当显示为“桩头”时，仪器自动找到曲线显示区中ZV曲线的最大峰值作为桩头，可以通过“左移”、“右移”调整信号曲线中桩头的位置，同时在信号曲线下面的桩示意图区，桩头位置也会对应调整。

点击“桩头”，变换显示为“桩底”时，仪器自动根据预设桩长和预设波速找到桩底的位置，可以通过“左移”、“右移”调整信号曲线中桩底的位置，同时在信号曲线下面的桩示意图区，桩底位置也会对应调整。

点击“桩底”，变换显示为“缺陷”时，可以通过“左移”、“右移”在桩头、桩底之间确定缺陷的位置，同时在信号曲线下面的桩示意图区，自动标识、计算出缺陷到

桩头的深度。

(4) 计算方法、设置Jc

点击“计算方法”，进入计算方法选择界面，操作方法和“一般设置”界面中的“计算方法”相同。

点击“设置Jc”，进入Jc输入界面，操作方法和“一般设置”界面中的“凯斯系数Jc”相同。

(5) 参与分析的信号

在高应变分析界面的参数指示区中，点击“+a1+a2”、“+e1+e2”区域，进入“参与分析通道”选择界面如下：

加速度计调整(mv/g)				应变计调整(uv/ue)			
A1 3.04	调整系数 +1.0	参与运算 Y	启用 Y	E1 7.09	调整系数 +1.0	参与运算 Y	启用 Y
A2 2.91	调整系数 +1.0	参与运算 Y		E2 7.08	调整系数 +1.0	参与运算 Y	
加速度计调整(mv/g)				应变计调整(uv/ue)			
测a		测F					
A3 3.02	调整系数 +1.0	参与运算 N	启用 N	E3	调整系数	参与运算	启用 N
A4 3.02	调整系数 +1.0	参与运算 N		E4	调整系数	参与运算	
确定							

参与分析通道选择界面

点击相应通道的“调整系数”前面的“+”，会在“+”和“-”之间交替变换。“+”和“-”的区别在于曲线是否反向，如果“+”表示正向，则“-”表示反向。点击“确定”后，就会保存此种状态，并返回、显示到分析界面中的参数指示区，同时相应通道的曲线也会做相应的调整，显示到分析界面的曲线显示区。

点击相应通道的“参与运算”，此通道参与运算的方式会在Y和N之间交替变换。当“参与运算”是“Y”时，表示相应通道的数据参与分析运算；当“参与运算”是“N”时，表示相应通道的数据不参与分析运算。点击“确定”后，就会保存此种状态，并返回、显示到分析界面中的参数指示区，同时相应通道的曲线也会做相应的调整，显示到分析界面的曲线显示区。



注意：“参与运算”的通道，“A1”、“A2”不能少于1个通道，“E1”、“E2”不能少于1个通道。

#### (6) 缩放

在高应变分析界面的参数指示区中，点击“Zoom”区域，曲线显示区中的信号曲线会在压缩和展开之间交替变换。

#### (7) 曲线选择、放大、缩小、左移、右移

在高应变分析界面的参数指示区中，“Adjust F”区域和“Up”、“Down”、“Left”、“Right”区域配合使用。

点击“Adjust F”区域，曲线显示区中的信号曲线选择会在F和ZV之间交替变换。当区域显示的是“Adjust F”表示目前选择的是F曲线，分别点击“Up”、“Down”、“Left”、“Right”区域，表示对F曲线分别进行放大、缩小、左移、右移操作；当区域显示的是“Adjust ZV”表示目前选择的是ZV曲线，分别点击“Up”、“Down”、“Left”、“Right”区域，表示对ZV曲线分别进行放大、缩小、左移、右移操作。

#### (8) 参数显示

在分析操作过程中，曲线显示区各曲线窗口的右上角均会有信息实时显示。各信息含义如下：

标识	含义
FMX	F 曲线最大值
ZVM	ZV曲线最大值
Beta	桩身完整性系数
TSX	拉应力曲线最大值
CSX	压应力曲线最大值
EMX	能量曲线最大值
DFN	位移曲线最终值
WUX	上行波曲线最大值
WDX	下行波曲线最大值
RSP	阻尼系数法计算的基桩承载力
RMX	最大阻力法计算的基桩承载力
RMN	最小阻力法计算的基桩承载力
RSU	卸载法计算的基桩承载力
F	光标所在位置F曲线数值
ZV	光标所在位置ZV曲线数值
WD	光标所在位置下行波数值
WU	光标所在位置上行波数值
T	光标所在位置对应时间

#### (9) 退出

在分析结束后，点击“退出”，返回高应变数据采集界面。

## 4.2.5 高应变其他操作

### 一、缩放

在高应变数据采集界面的操作命令区中，点击“缩放”，曲线显示区中的信号曲线会在展开和压缩之间交替变换。

### 二、浏览

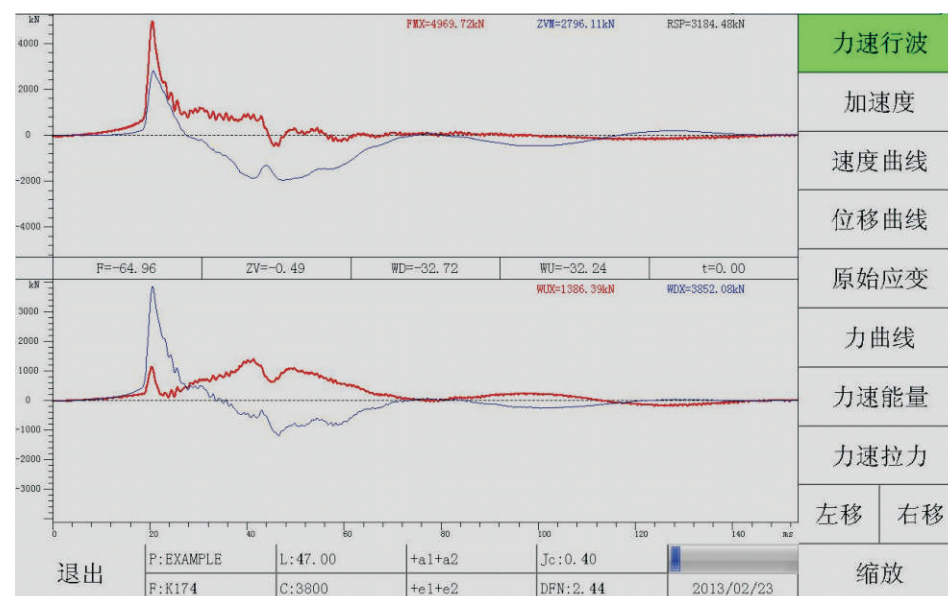
在高应变数据采集界面的操作命令区中，点击“浏览”，会依次在曲线显示区中显示当前工程中所有文件的信号曲线，同时参数指示区中的“F”区域会实时显示打开文件的文件名。当依次显示完当前工程中所有文件，再点击“浏览”，会循环依次显示当前工程中所有文件。如：在DATA工程中存储了文件名为1、2、3的3个信号曲线文件，当打开文件名为1的信号曲线，点击“浏览”，在曲线显示区中显示文件名为2的信号曲线，点击“浏览”，在曲线显示区中显示文件名为3的信号曲线，点击“浏览”，在曲线显示区中重新显示文件名为1的信号曲线。

### 三、图形展示

在高应变数据采集界面的操作命令区中，点击“图形展示”，进入“图形展示”界面。分别点击操作命令区中“力速行波”、“加速度”、“速度曲线”、“位移曲线”、“原始应变”、“力曲线”、“力速能量”、“力速拉力”，在曲线显示区会有相应的曲线显示；每个曲线都能结合操作命令区中“左移”、“右移”、“缩放”进行操作。

#### 1、力速行波

点击“力速行波”，进入“力速行波”显示界面如下：



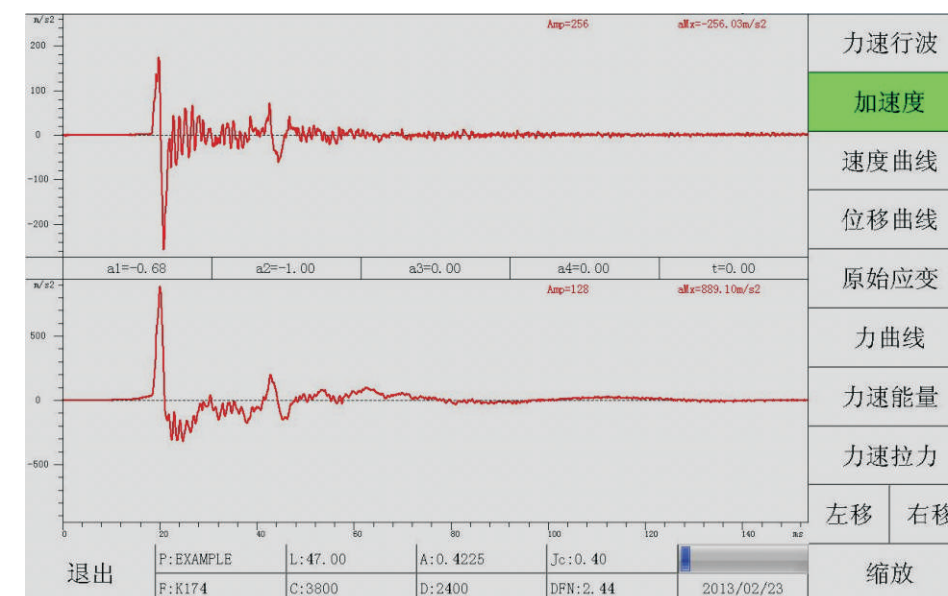
力速行波曲线界面

曲线显示区中：上面显示的为F-ZV曲线，下面显示的为上下行波曲线。曲线显示区各曲线窗口的右上角均会有信息实时显示。各信息含义如下：

标识	含义
FMX	F 曲线最大值
ZVM	ZV曲线最大值
RSP	阻尼系数法计算的基桩承载力
WUX	上行波曲线最大值
WDX	下行波曲线最大值
F	光标所在位置F曲线数值
ZV	光标所在位置ZV曲线数值
WD	光标所在位置下行波数值
WU	光标所在位置上行波数值
t	光标所在位置对应时间

## 2、加速度

点击“加速度”，进入“加速度”显示界面如下：



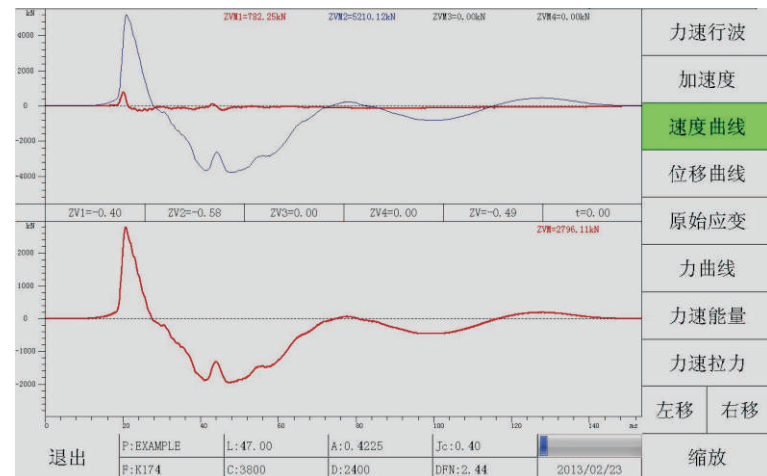
加速度曲线界面

曲线显示区中：**有线模式**下，上面显示的是连接在通道1加速度计采集的加速度信号曲线，下面显示的是连接在通道2加速度计采集的加速度信号曲线；**无线模式**下，上面显示的是连接在无线模式高应变数据采集界面中前面一个高应变AE无线终端的加速度信号曲线，下面显示的是连接在无线模式高应变数据采集界面中后面一个高应变AE无线终端的加速度信号曲线。曲线显示区各曲线窗口的右上角均会有信息实时显示。各信息含义如下：

标识	含义
aMX	对应通道加速度曲线的最大值
a1	光标所在位置第一道加速度数值
a2	光标所在位置第二道加速度数值
t	光标所在位置对应时间

## 3、速度曲线

点击“速度曲线”，进入“速度曲线”显示界面如下：



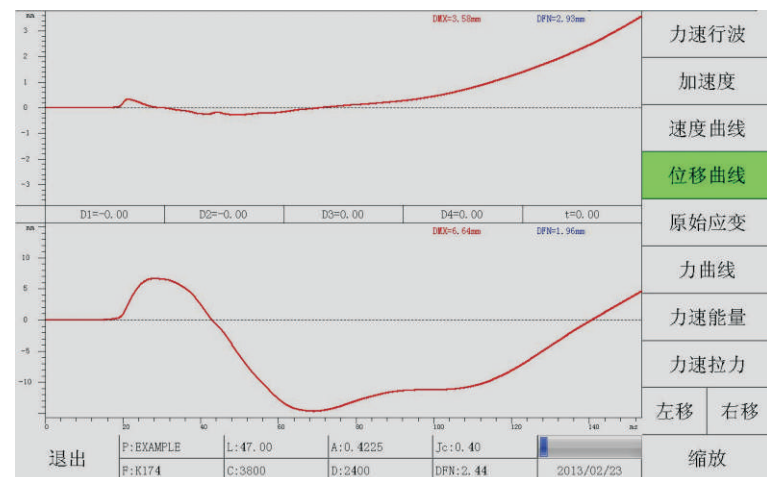
速度曲线界面

曲线显示区中：上面显示的是ZV1、ZV2信号曲线，下面显示的是ZV1、ZV2平均后的ZV信号曲线。曲线显示区各曲线窗口的右上角均会有信息实时显示。各信息含义如下：

标识	含义
ZVM1	ZV1曲线的最大值
ZVM2	ZV2曲线的最大值
ZVM	平均后ZV曲线的最大值
ZV1	光标所在位置ZV1的数值
ZV2	光标所在位置ZV2的数值
t	光标所在位置对应时间

#### 4、位移曲线

点击“位移曲线”，进入“位移曲线”显示界面如下：



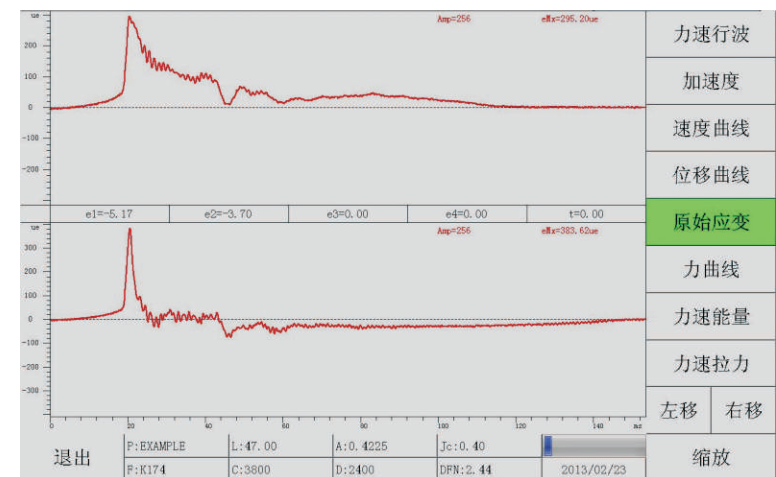
位移曲线界面

曲线显示区中：**有线模式**下，上面显示的是对连接在通道1加速度计信号曲线处理后的位移曲线，下面显示的是对连接在通道2加速度计信号曲线处理后的位移曲线；**无线模式**下，上面显示的是对连接在无线模式高应变数据采集界面中前面一个高应变AE无线终端的加速度信号曲线处理后的位移曲线，下面显示的是连接在无线模式高应变数据采集界面中后面一个高应变AE无线终端的加速度信号曲线处理后的位移曲线。曲线显示区各曲线窗口的右上角均会有信息实时显示。各信息含义如下：

标识	含义
DMX	对应通道位移曲线的最大值
DFN	对应通道位移曲线的最终值
D1	光标所在位置第一通道位移的数值
D2	光标所在位置第二通道位移的数值
t	光标所在位置对应时间

#### 5、原始应变

点击“原始应变”，进入“原始应变”显示界面如下：



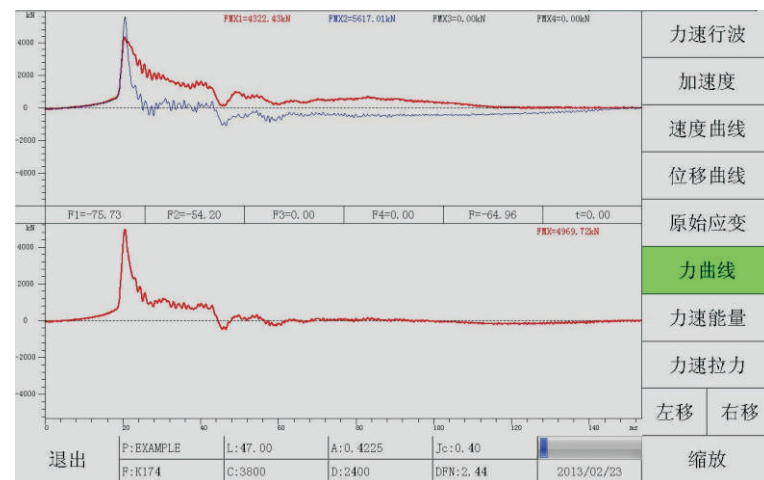
原始应变曲线界面

曲线显示区中：**有线模式**下，上面显示的是连接在通道3应变环采集的原始应变曲线，下面显示的是连接在通道4应变环采集的原始应变曲线；**无线模式**下，上面显示的是连接在无线模式高应变数据采集界面中前面一个高应变AE无线终端的应变环采集的原始应变曲线，下面显示的是连接在无线模式高应变数据采集界面中后面一个高应变AE无线终端的应变环采集的原始应变曲线。曲线显示区各曲线窗口的右上角均会有信息实时显示。各信息含义如下：

标识	含义
eMX	对应通道原始应变曲线的最大值
e1	光标所在位置第3道原始应变数值
e2	光标所在位置第4道原始应变数值
t	光标所在位置对应时间

## 6、力曲线

点击“力曲线”，进入“力曲线”显示界面如下：



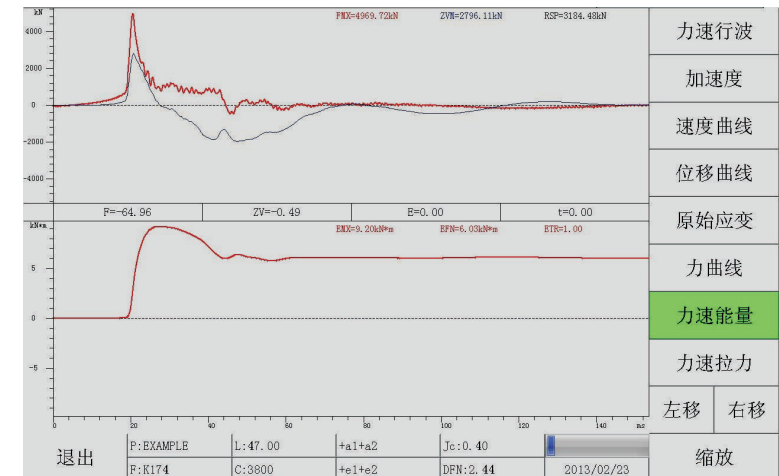
力曲线界面

曲线显示区中：**有线模式**下，上面显示的是连接在通道3、4应变环采集的原始应变曲线计算后得到的力曲线F1、F2；**无线模式**下，上面显示的是分别连接在2个高应变AE无线终端的应变环采集的原始应变曲线计算后得到的力曲线F1、F2。下面显示的是F1、F2平均后的F信号曲线。曲线显示区各曲线窗口的右上角均会有信息实时显示。各信息含义如下：

标识	含义
FMX1	通道3原始应变计算的力曲线F1的最大值
FMX2	通道4原始应变计算的力曲线F2的最大值
FMX	平均力曲线F的最大值
F1	光标所在位置力曲线F1的数值
F2	光标所在位置力曲线F2的数值
t	光标所在位置对应时间

## 7、力速能量

点击“力速能量”，进入“力速能量”显示界面如下：



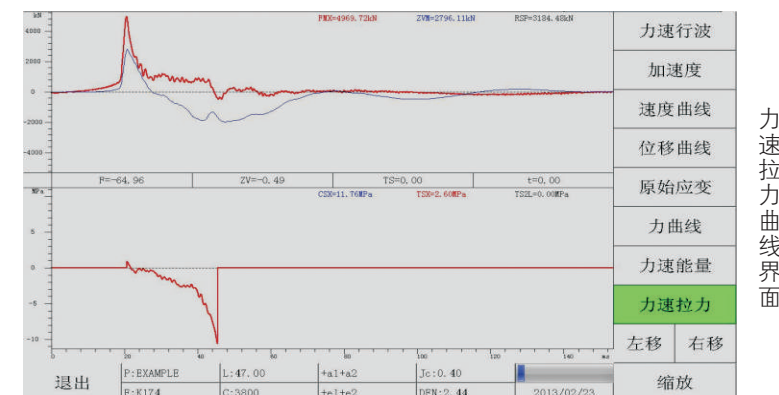
力速能量曲线界面

曲线显示区中：上面显示的为F-ZV曲线，下面显示的为能量曲线。曲线显示区各曲线窗口的右上角均会有信息实时显示。各信息含义如下：

标识	含义
FMX	F 曲线最大值
ZVM	ZV 曲线最大值
RSP	阻尼系数法计算的桩基承载力
EMX	能量曲线最大值
EFN	能量曲线最终值
ETR	落锤效率
F	光标所在位置F曲线数值
ZV	光标所在位置ZV曲线数值
E	光标所在位置能量数值
t	光标所在位置对应时间

## 8、力速拉力

点击“力速拉力”，进入“力速拉力”显示界面如下：



力速拉力曲线界面



曲线显示区中：上面显示的为F-ZV曲线，下面显示的为拉力曲线。曲线显示区各曲线窗口的右上角均会有信息实时显示。各信息含义如下：

标识	含义
FMX	F 曲线最大值
ZVM	ZV 曲线最大值
RSP	阻尼系数法计算的基桩承载力
CSX	压应力的最大值
TSX	拉应力的最大值
F	光标所在位置F曲线数值
ZV	光标所在位置ZV曲线数值
TS	光标所在位置拉应力的数值
t	光标所在位置对应时间

#### 四、Config

此操作只在无线模式高应变数据采集界面有效。

在无线模式高应变数据采集界面中，点击“Config”，进入“Config”设置输入界面如下：



Config设置输入界面

分别在“A1 UUID”、“A2 UUID”后面的窗口中输入相应的高应变AE无线终端编号，点击“确定”就会将“A1 UUID”后面窗口中的编号显示在无线模式高应变数据采集界面中前面一个高应变AE无线终端的窗口中，将“A2 UUID”后面窗口中的编号显示在无线模式高应变数据采集界面中后面一个高应变AE无线终端的窗口中。

#### 说明：

如果现场存在多套同款设备同时进行无线模式测试时，每套设备需要进行相应配置组对，避免现场测试的互相干扰。

首先保证主机和无线终端处于无线连接成功状态，即无线模式高应变数据采集界面中两个高应变AE无线终端的窗口背景显示为绿色的情况。

在高应变数据采集界面的参数指示区中点击“F”区域，进入“密码”输入界面如下：

密码:	1958	确定	取消
0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	Back	

密码输入界面

界面采用数字输入界面格式，操作也相似。输入“1958”后，点击“确定”就会进入配置设置界面如下：

A1_1=1.018	A2_1=1.033	A3_1=1.018	A4_1=1.033
A1_2=1.056	A2_2=1.063	A3_2=1.056	A4_2=1.063
A1_3=1.066	A2_3=1.070	A3_3=1.066	A4_3=1.070
E1_1=1.000	E1_2=1.000	E2_1=1.000	E2_2=1.000
E1_Zero=0.000	E2_Zero=0.000	RELEASE	
确定	取消	恢复出厂设置	

配置设置界面

点击“RELEASE”窗口，会在RELEASE/DEBUG之间交替变换。当显示为“DEBUG”时，点击“确定”，退出配置设置界面。

在无线模式高应变数据采集界面中，点击“Config”，进入“Config”组对设置输入界面如下：



Config组对设置输入界面

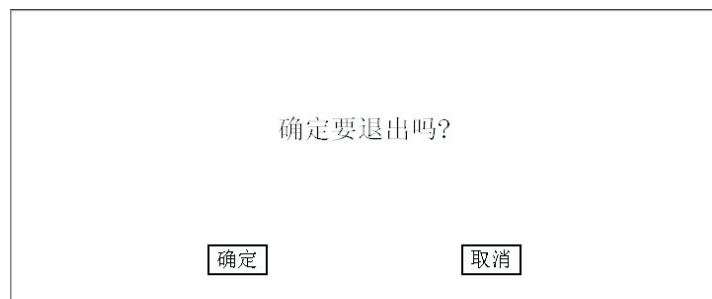
在“SYNC DEVID”后面的窗口中输入相应的组对编号，跟其他同款设备不一样的编号，点击“SET SYNC DEVID”就会将组对编号赋予“A1 UUID”、“A2 UUID”后面的相应窗口。点击“确定”进行设备的组对。

关闭并重启主机和无线终端。等无线连接成功后，即可进行无线模式高应变测试。

“SYNC DEVID”的数值输入范围为：0—9整数。

## 五、结束高应变操作

在高应变数据采集界面上，点击参数指示区中“日期时间”区域，会给出“确定要退出吗？”的提示。



退出程序界面

点击“确定”后，就会返回到主界面。

## 4.2.6 高应变现场测试数据采集操作步骤

### 一、进入采集状态

在主界面上，如果点击“有线模式（Wired Mode）”，则进入有线模式高应变数据采集界面；如果点击“无线模式（Wireless Mode）”，则进入无线模式高应变数据采集界面。准备进行数据采集。

### 二、参数设置

如果采用的是无线模式，首先在无线模式高应变数据采集界面中，点击“Config”，对2个高应变AE无线终端编号进行设置，然后确定主机跟2个高应变AE无线终端连接是否成功，当无线模式高应变数据采集界面中相应高应变AE无线终端的显示窗口背景为绿色时表示相应高应变AE无线终端连接成功，如果显示窗口背景为红色时表示未连接成功。

其他的设置操作，无线模式跟有线模式一致。在高应变数据采集界面上，点击操作命令区“设置”后，进入参数设置界面。

#### 1、一般设置

输入“工程名称”、“检测单位”、“检测人员”、“桩号”信息；

对“截面积”相关参数、“桩长”相关参数、“密度”相关参数、“波速”相关参数进行输入；输入“锤重”、“落距”、“桩径/边长”、“设计承载力”、“安全系数”、“备注”、“凯斯系数Jc”等信息；选择“计算方法”，核实系统时间；选择是否“数据实时监控”，并进行上传设置。

#### 2、传感器

核实或调整“A1”、“A2”、“E1”、“E2”的灵敏度系数和调整系数；选择是否“参与运算”。

核实或调整“力高通”、“力低通”、“速度高通”、“速度低通”的档位；选择“触发通道”；确认“加速度计采集模式”背景为绿色状态。

参数设置界面设置完成后，点击“确定”，返回到高应变数据采集界面。

#### 3、高应变数据采集界面参数设置

核实或调整“屏保设置”、“亮度设置”；选择“采样间隔”、“触发电平”的档位。

### 三、信号采集

#### 1、高应变传感器安装后的信号监视

在高应变数据采集界面上，点击操作命令区“监视”，观察各个应变环安装的平衡

状态。如果相应应变环的变形过大，需要及时调整应变环的安装，使各个应变环处于平衡状态。

## 2、采样

在高应变数据采集界面的操作命令区中，点击“采样”，在桩头锤击，采集的信号曲线显示在曲线显示区窗口。

如果进行打桩监控检测，在此状态下，等待下一次锤击，并接收下一锤的采集信号显示在曲线显示区窗口。

## 3、暂停

在高应变数据采集界面的操作命令区中，点击“暂停”，停止信号采集。在此状态下，可以调整相关参数继续采集信号，也可以点击“换桩”，保存并关闭当前文件。

## 4、换桩

当信号采集完成后，点击“换桩”，保存并关闭当前文件。

## 四、数据分析

### 1、打开文件

在高应变数据采集界面上，点击“读盘”，选择需要分析的文件数据。把文件中第一锤采集的信号曲线显示在数据采集界面上。

点击高应变数据采集界面的操作命令区中的“+”或“-”，选择需要进行分析的信号曲线。

### 2、信号处理

在高应变数据采集界面上，点击操作命令区中“分析”，进入“分析”界面。

根据信号曲线的状况，确定是否有需要剔除、不参与分析的信号；然后确定是否需要信号曲线进行“高通”、“低通”处理。

### 3、桩头、桩底位置的确定

不管是根据桩长定波速，还是根据波速定桩长。都要根据信号曲线的特征，判断桩头、桩底的位置。

选择“计算方法”，输入合适的“Jc”，现场可以得到通过CASE法计算的基桩极限承载力。

### 4、退出

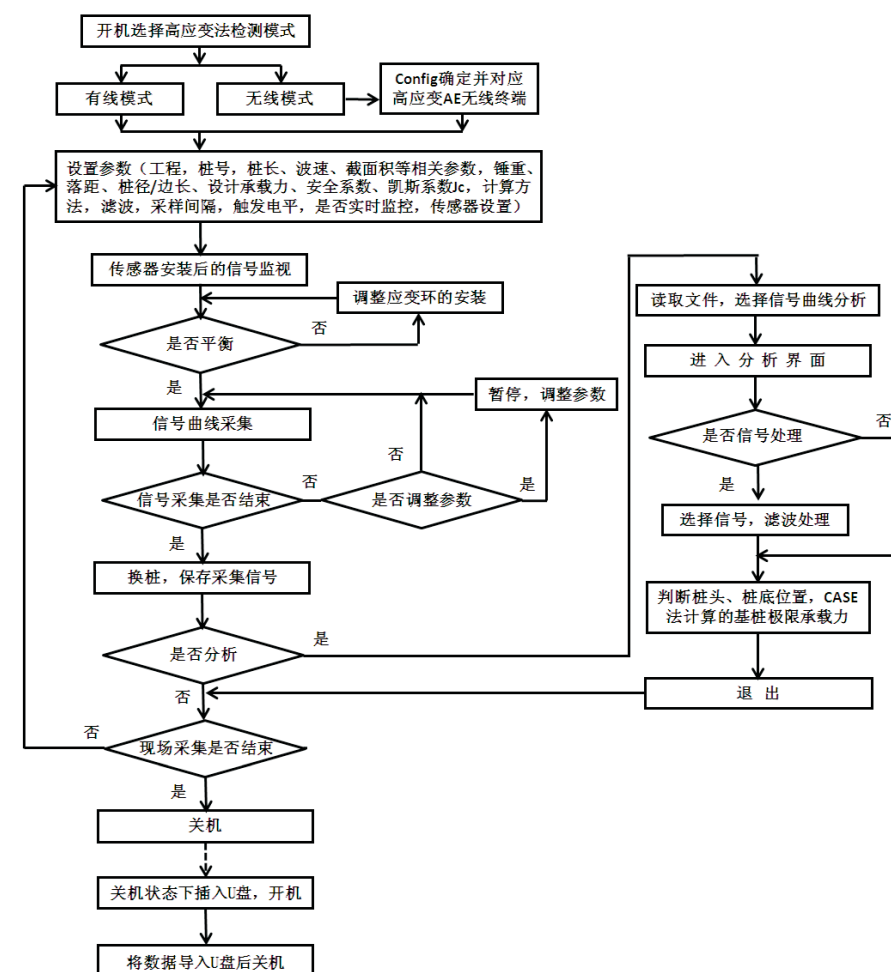
点击操作命令区中“退出”，返回到高应变数据采集界面。

## 五、导出数据

在高应变数据采集界面上，点击参数指示区中“日期时间”区域，返回到主界面。

关闭仪器，将已格式化的U盘，插在仪器的USB插座上；再打开仪器电源，在主界面上，点击“高应变法”中的“导出数据（Transfer data）”，将选择的工程目录中的文件数据导出到U盘中。

## 4.2.7 仪器高应变现场测试操作流程



## 4.3 低应变使用

### 4.3.1 低应变传感器连接

在开机之前，进行传感器的连接。将低应变加速度计的4芯插头接在仪器的4芯插座上。

注意：传感器连线插头上的红点标记与仪器信号插座上的红点标记要对应连接。

## 4.3.2 主界面低应变法操作

### 一、RSM模式（RSM Mode）

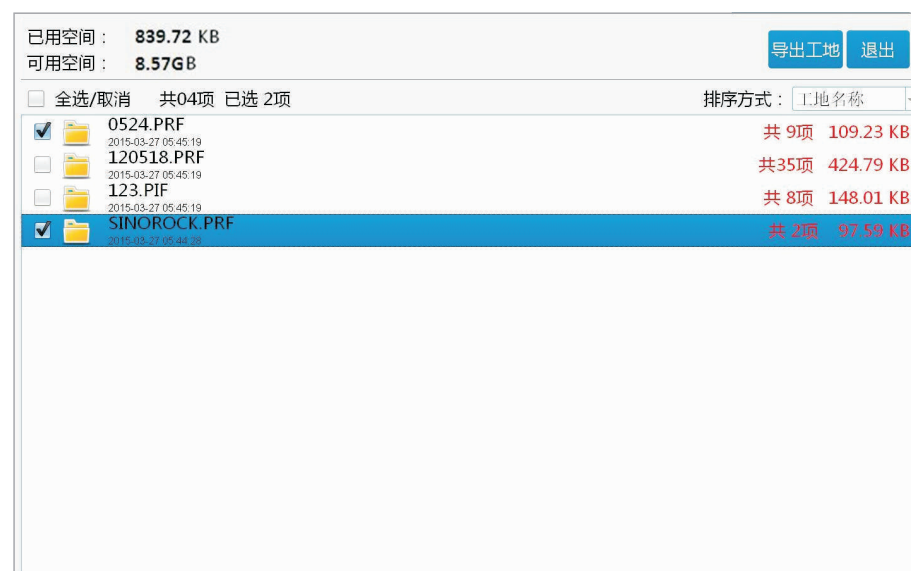
点击主界面“低应变法”中的“RSM模式（RSM Mode）”，进入RSM模式数据采集界面；进行后续的采集操作，并将采集信号曲线显示在仪器屏幕上。

### 二、PIT模式（PIT Mode）

点击主界面“低应变法”中的“PIT模式（PIT Mode）”，进入PIT模式数据采集界面；进行后续的采集操作，并将采集信号曲线显示在仪器屏幕上。

### 三、导出数据（Transfer data）

在仪器处于关机状态下，将已格式化的U盘，插在仪器的USB插座上；再打开仪器电源，在主界面上，点击“低应变法”中的“导出数据（Transfer data）”，进入导出数据界面如下：



导出数据界面

当仪器内现有的保存路径超过一屏显示时，可通过屏幕右边的滚动条，显示仪器内现有的保存路径、创建时间、文件数量及所占空间的大小。找到所要导出的路径名称，点击此路径名称左边的方框，选中此路径名称；再点击“导出工地”，就可以将此保存路径内的所有数据导出到U盘中；如点击“退出”，则返回到主界面。当然也可以点击屏幕上方的“全选/取消”左边的方框，调整选择状态；当方框中是“打钩”状态时，仪器

内现有的所有保存路径全部选中。

说明：1、导出数据，是以PRF、PIF为扩展名的保存路径；2、导出数据，可以选择单个保存路径、多个保存路径或所有保存路径的导出方式；3、在导出数据时，界面上会有导出进度条显示，只有在屏幕上显示“导出成功”，才能将U盘拔出。

### 四、删除数据（Delete data）

在主界面上，点击“低应变法”中的“删除数据>Delete data”，进入删除数据界面如下：



删除数据界面

删除数据界面和导出数据界面相似，操作也相似。只是在点击“删除工地”时，会给出提示界面。



删除数据提示界面

说明：1、删除数据，是以PRF、PIF为扩展名的保存路径；2、删除数据，可以选择单个保存路径、多个保存路径或所有保存路径的删除方式；3、在删除数据时，界面上会



有删除进度条显示，只有在屏幕上显示“删除成功”，才表示选择的保存路径数据被删除完成。

五、软件更新

将需升级的“低应变法”采集程序拷贝在U盘的根目录下。在仪器处于关机状态下，将拷贝有升级程序的U盘插在仪器的USB插座上；再打开仪器电源，在主界面中，点击主界面“低应变法”右边的“软件更新”，仪器会自动调用U盘里的“低应变法”采集程序替换仪器里的“低应变法”采集程序。在替换完毕后，屏幕上会给出“软件更新成功”提示，并在“低应变法”后面显示更新软件的版本号。

4.3.3 低应变法RSM模式相关界面说明

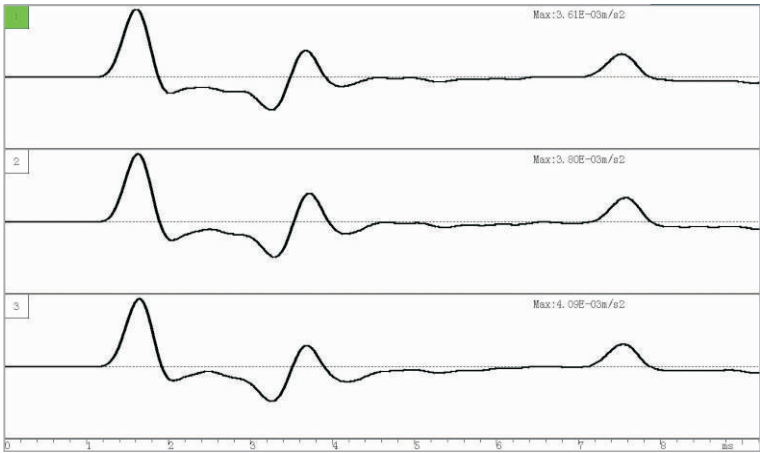
一、RSM模式数据采集界面说明

在主界面的“低应变法”中，点击“RSM模式(RSM Mode)”，进入RSM模式数据采集界面。



RSM模式数据采集界面

RSM模式数据采集界面包括三个部分：曲线显示区、参数指示区、操作命令区。



RSM模式检测曲线显示区

曲线显示区位于屏幕左上方，三块区域依次显示三次采样的信号曲线。在每块区域的右上部显示其最大幅值（以指数形式表示）；选中某块区域中的曲线会使该曲线所在区域的左上方的数字反色显示，如 **1**，表示该区域中的曲线处于“活动状态”，可以进行“单采”、“叠加”、“分析”等操作。

P:EXAMPLE	L:12.00m	E:1	<div><div></div></div>
F:	C:4000m/s	T:18us	2015/06/28

RSM模式检测参数指示区

位于屏幕下方，用于显示一些重要的参数信息。

标识	含义	隐藏功能
P	保存路径：表示当前所测文件的保存路径	1/2 倍缩放
F	文件名称：表示当前信号曲线文件存储时所用的文件名。 <b>注意：存储的文件名是“*.PRT”格式</b>	
L	预设桩长：表示用户在“设置”子菜单中设置的“预设桩长”值	
C	预设波速：表示用户在“设置”子菜单中设置的“预设波速”值。一般根据混凝土标号结合当地经验确定	
E	预设的指数放大：表示用户在“设置”子菜单中设置的“指数放大”值	
T	采样间隔：表示当前信号曲线的采样间隔或下次采样的采样间隔。该值可以根据预设桩长和预设波速自动计算得到，也可通过手工设置。在“保存”时，该参数被记录到文件中	
<div><div></div></div>	仪器电量：动态显示仪器的电池电量。电池图标中的绿色部分越多，表示当前剩余电量越多，并且有百分比提示	
2015/06/28	系统时间：表示当前系统内部时钟的时间。该时间在“保存”时自动记录到文件中	点击退出到主界面

操作命令区如下：

在屏幕右方从上至下有9条操作命令选项，左下角有“下一桩”的命令。

下一桩

设置

读盘

分析

浏览

翻页

单采

连采

叠加

保存

RSM模式检测操作命令区

名称	含义
设置	点击，进入设置界面
读盘	点击，进入读取文件界面
分析	点击，进入分析界面
浏览	点击，依次、循环读取查看当前路径中的所有文件
翻页	点击，依次、循环查看当前文件中的下三条曲线
单采	点击，进入单次采样
连采	点击，进入连续采样
叠加	点击，进行单次叠加采样
保存	点击，自动根据设置的“桩号”，以桩号为文件名 保存当前采集的信号曲线
下一桩	点击，清屏并进入下一桩采集准备；如果“曲线显示区”上有曲线而没有保存则先进行保存，保存后再清屏进入下一桩采集准备

二、RSM模式参数设置界面说明

在操作命令区点击“设置”后，进入参数设置界面。显示“基本信息”设置界面。

工程名称: 武汉中岩科技有限公司

保存路径: EXAMPLE

桩 号: 1

预设桩长: 12.00

预设波速: 4000

桩 等 级: C 40

触发电平: 0 1 2 3 4 5 6 7

桩 型: 圆桩 方桩

桩 径: 500

采样间隔: 自动 手动

参考值: 17

采样数量: 3 6 9 12 15

取消

确定

RSM模式检测参数设置—基本信息界面

名称	含义
工程名称	点击，进入工程名输入界面， <b>满足中英文输入方式</b>
保存路径	点击，进入保存路径输入界面， <b>不能采用中文输入方式</b>
桩号	点击，进入桩号输入界面，点击“+”表示对桩号中最后一组数字进行递增操作，点击“-”表示对桩号中最后一组数字进行递减操作
预设桩长	点击，进入预设桩长输入界面
预设波速	点击，进入预设波速输入界面
桩等级	点击，进入桩等级选择界面
桩型	点击，选择桩型
桩径	点击，进入桩径输入界面，根据选择桩型调整桩径的显示
采样间隔	点击，选择采样间隔的计算方式。选择“自动”时，下方的数字窗口被屏蔽，不能输入，根据预设桩长、预设波速，自动计算出合适的采样间隔；选择“手动”时，点击下方的数字窗口，进入采样间隔设置输入界面
采样数量	点击，选择采样数量
触发电平	点击，选择触发电平的档位
确定	点击，保存所有设置并退出设置界面，返回到数据采集界面
取消	点击，放弃所有设置，保留原有设置并退出设置界面，返回到数据采集界面

点击顶部“传感器信息”标签后，进入“传感器信息”设置界面。

基本信息其他信息传感器信息显示信息

低通滤波: 512 1024 2048 4096 8192 12000

高通滤波: 0 10 200 500 1000 2000 4000 8000

指数放大: 1 指数放大位置: 0.00

点 源 距: 0 实时监控设置: 是 否

延迟点数: 50 设置

备 注:

取消

确定

RSM模式检测参数设置—传感器信息界面

名称	含义
低通滤波	点击，选择低通滤波处理的档位
高通滤波	点击，选择高通滤波处理的档位
指数放大	点击，进入指数放大输入界面
指数放大位置	点击，进入指数放大位置输入界面
点源距	点击，进入敲击点到传感器安装点之间距离输入界面

延迟点数	点击，进入延迟点数输入界面
备注	点击，进入备注输入界面， <b>满足中英文输入方式</b>
实时监控	点击，选择是否实时上传检测数据。选择“否”时，下方的“设置”按钮窗口被屏蔽，不能操作，表示检测数据不进行实时上传操作；选择“是”时，点击下方的“设置”按钮窗口，进入数据上传的相关设置界面
确定	点击，保存所有设置并退出设置界面，返回到数据采集界面
取消	点击，放弃所有设置，保留原有设置并退出设置界面，返回到数据采集界面

点击顶部“传感器信息”标签后，进入“传感器信息”设置界面。

基本信息其他信息**传感器信息**显示信息

采集选择：

现场测试

计量测试

测试方法：

单通道

触发通道：

CH1

CH1

传感器类型：

速度计

加速度计

灵敏度系数：

100.00

x/g

积分状态：

是

否

调整系数：

1.0

取消

确定

RSM模式检测参数设置—传感器信息界面

基本信息其他信息**传感器信息****显示信息**

颜色选择：

曲线颜色：

曲线背景色

参数背景色

命令背景色

屏保设置：

开启

关闭

40

亮度设置：

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

当前时间：

2016

08

30

15

14

47

年

月

日

时

分

秒

取消

确定

RSM模式检测参数设置—显示信息界面

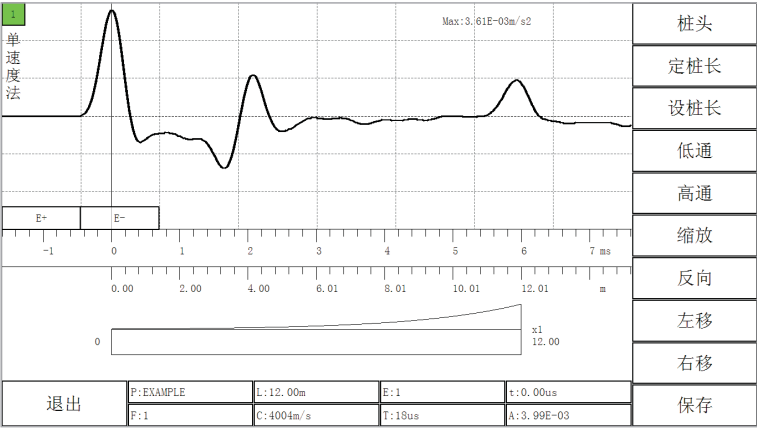
名称	含义
颜色选择	点击，分别选择曲线、曲线背景、参数背景、命令背景的颜色
屏保设置	点击，选择屏幕是否开启保护模式。选择“关闭”时，右边的窗口被屏蔽，不能输入时间；选择“开启”时，点击右边窗口，进入屏幕保护时间输入界面
亮度设置	点击，选择屏幕显示亮度的档位
当前时间	点击，分别进入年、月、日、时、分、秒输入界面
确定	点击，保存所有设置并退出设置界面，返回到数据采集界面
取消	点击，放弃所有设置，保留原有设置 并退出设置界面，返回到数据采集界面

名称	含义
采集选择	点击，选择采集的方式。点击“现场测试”表示进行现场采集测试；点击“计量测试”表示进行仪器的标定、校准测试
测试方法	测试方法固定为单通道
触发通道	触发通道固定为 CH1
传感器类型	点击，选择传感器类型
灵敏度系数	点击，进入灵敏度系数输入界面
确定	点击，保存所有设置并退出设置界面，返回到数据采集界面
取消	点击，放弃所有设置，保留原有设置 并退出设置界面，返回到数据采集界面

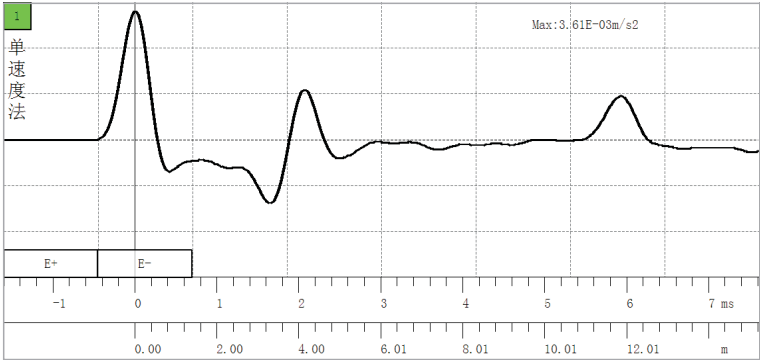
点击顶部“显示信息”标签后，进入“显示信息”设置界面。

三、RSM模式分析界面说明

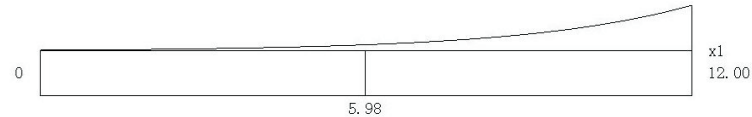
在打开文件后，点击操作命令区的“分析”后，进入RSM模式曲线分析界面。



RSM模式分析界面



RSM模式分析曲线显示区



RSM模式分析桩示意图显示区

P:EXAMPLE	L:12.00m	E:1	t:0.00us
F:1	C:4004m/s	T:18us	A:3.61E-03

RSM模式分析参数指示区

位于屏幕下方，用于显示一些重要的参数信息。

标识	含义
P	保存路径：当前文件保存的路径目录
F	文件名称：表示当前信号曲线存储时所用的文件名
L	桩长： <b>定波速</b> 时为根据设定波速计算出的桩长； <b>定桩长</b> 时为设定桩长
C	波速： <b>定桩长</b> 时为根据设定桩长计算出的波速； <b>定波速</b> 时为设定波速
E	指数放大倍数：显示 1-99 的指数放大倍数
T	采样间隔：表示当前曲线采集时的采样间隔
t	显示时标线所在位置的时间
A	显示时标线所在位置的曲线幅值

操作命令区如下：

在屏幕右方从上至下有10条操作命令选项，左下角有“退出”的命令，曲线显示区有2个操作命令。

	桩头
	定桩长
	设桩长
	低通
	高通
	缩放
	反向
	左移
	右移
退出	保存

RSM模式分析操作命令区

名称	含义
桩头/桩底/缺陷	点击，桩头/桩底/缺陷交替变换显示。桩头/桩底/缺陷位置的选择： 桩头：通过时标线指定桩头位置 桩底：通过时标线指定桩底位置 缺陷：通过时标线指定缺陷位置
定桩长/定波速	点击，定桩长/定波速交替变换显示。定桩长/定波速的选择： 定桩长：由给定桩长，计算波速 定波速：由给定波速，计算桩长
设桩长/设波速	点击，进入设桩长/设波速的输入界面（根据定桩长/定波速的选择确定）： 设桩长：在“定桩长”条件下，点击进入设桩长输入界面 设波速：在“定波速”条件下，点击进入设波速输入界面
低通	点击，进入低通滤波输入界面
高通	点击，进入高通滤波输入界面
缩放	点击，将当前曲线压缩或展开
反向	点击，将当前曲线反向
左移	点击，向左微调时标线
右移	点击，向右微调时标线
保存	点击，对分析结果进行保存
E+	点击，将当前曲线进行指数放大加 1 的处理
E-	点击，将当前曲线进行指数放大减 1 的处理
退出	点击，退出 RSM 模式分析界面

#### 4.3.4 低应变法RSM模式相关界面操作功能说明

##### 一、低应变法RSM模式设置界面参数设置

在RSM模式数据采集界面上，点击操作命令区“设置”后，进入参数设置界面。显示“基本信息”设置界面如下：



RSM模式检测参数设置—基本信息界面

1、工程名称设置

工程名称主要是把工程名称信息输入保存。

注意：“工程名称”可以输入中文、英文字符和数字，总长不能超过24个字符。

点击“工程名称”，进入工程名称输入界面如下：

工程名称输入界面

名称	含义
EN/拼音	点击，中英文输入切换
CapLock	点击，英文字母大小写切换
Shift	点击，数字/符号、英文字母大小写同时切换
Back	点击，清除选中的所有信息或前一个输入信息
Enter	点击，确认输入的工程名称，返回到基本信息设置界面
关闭	点击，放弃输入的工程名称，保留原有的工程名称，返回到基本信息设置界面

进入工程名称输入界面默认状态为当前使用的“工程名称”。

工程名称输入界面的格式也称为字符输入界面。

2、保存路径设置

主要是为测试建立1个目录，类似于计算机中建立子目录的操作。

注意：“保存路径”只能输入字符和数字，总长不能超过16个。“EN”按钮不能操作。

点击“保存路径”，进入“保存路径”输入界面。界面采用字符输入界面格式，操作也相似。

如果输入的“保存路径”存在，就直接进入此保存路径；如果此路径不存在，就会自动建立一个新的保存路径。

点击“保存路径”右边的“...”窗口，进入“选择路径”界面，该界面和导出/删除数据界面相似，操作也相似。可以选择已有的保存路径，作为当前要操作的保存路径。

进入保存路径输入界面默认状态为当前使用的“保存路径”。

3、桩号设置

点击“桩号”，进入“桩号”输入界面。界面采用字符输入界面格式，操作也相似。

注意：“桩号”只能输入字符和数字，总长不能超过16个；并且此桩号作为数据保存的文件名自动保存。

“桩号”输入窗口右边的“+”“-”号，分别表示桩号中数字部分的增加、减少。当桩号中含有数字时，如果在“+”上面点击几次，对原“桩号”中最后一组数字向上加几个“1”，显示在“桩号”窗口中（例：“桩号”下面原来为1，点击3次，“桩号”下面显示为4）；如果在“-”上面点击几次，对原“桩号”中最后一组数字向下减几个“1”，显示在“桩号”窗口中（例：“桩号”下面原来为4，点击3次，“桩号”下面显示为1），当数字减到0时给出提示，需要重新输入文件名。

桩号输入提示界面

进入桩号输入界面默认状态为当前使用的“桩号”。

#### 4、桩型、桩径设置

桩型、桩径仅作为信息保存。

“桩型”后面的“圆桩”、“方桩”两个选择档位，只能单项选择；点击某个档位，深色背景自动覆盖在该档位上，表示此档位处于选中使用状态。当“桩型”选择为“圆桩”时，“桩径”只有一个窗口进行设置；当“桩型”选择为“方桩”时，“桩径”的文字显示改成“长\*宽”，必须分别对长、宽部分进行设置。

点击“桩径”，进入“桩径”输入界面如下：

桩径(mm):

500

1	2	3	退格
4	5	6	清除
7	8	9	取消
	0	确定	

桩径输入界面

桩型默认状态为当前使用的桩型，进入桩径输入界面默认状态为当前使用的桩径数值。桩径输入范围：1—10000mm。

桩径输入界面的格式也称为数字输入界面。

#### 5、预设桩长、预设波速设置

预设桩长、预设波速的目的：根据预设桩长及预设波速计算出合适的采样间隔，保证测试的桩头、桩底信号在有效界面中体现出来。

点击“预设桩长”或“预设波速”，分别进入“预设桩长”或“预设波速”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。

在“预设波速”后面还有一个“参考值”按钮；点击“参考值”，进入预设波速参考值选择界面如下：

波速参考值(m/s): 1000	确定	取消
混凝土标号	波速参考值	设定值
C15	2700-3100	2900
C20	3000-3400	3200
C25	3300-3700	3500
C30	3600-4000	3800
C35	3800-4200	4000
C40-C80	3900-4500	4200

预设波速参考值选择界面

可以根据相应的混凝土标号，选择相应的设定波速。此波速值作为参考。当点击相应的“混凝土标号”、“波速参考值”或“设定值”，选择的波速设定值自动显示在“波速参考值”后的窗口中。点击“确定”就会将选择的波速值保留，并返回显示到“预设波速”窗口；点击“取消”，放弃此次选择的波速值，保留原有预设波速数值，返回显示到“预设波速”窗口。

进入各输入界面默认状态为当前使用的“预设桩长”、“预设波速”。

输入范围：预设桩长：0.01—150.00m；预设波速：1—9999m/s。

#### 6、采样间隔设置

“采样间隔”后面的“自动”、“手动”两个选择档位，只能单项选择。

当“采样间隔”选择为“自动”时，下面的“采样间隔”数值会根据预设桩长和预设波速，自动计算合适的采样间隔，并且处于灰色屏蔽状态，不允许人为输入；**推荐使用这种方式。**

当“采样间隔”选择为“手动”时，下面的“采样间隔”数值会处于可输入状态；点击进入“采样间隔”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。根据测试人员经验进行输入。**手动设置采样间隔范围：5—1000 μs。**

当“采样间隔”选择为“手动”时，进入“采样间隔”输入界面默认状态为当前使用的“采样间隔”。

#### 6、砗等级、触发电平、采样数量设置

砗等级仅作为信息保存。只能单选

点击“砗等级”，进入“砗等级”选择界面如下：

15	20	25	30	35
40	45	50	55	60
65	70	75	80	

砗等级选择界面

进入“砗等级”选择界面默认状态为当前使用的“砗等级”。

设置触发电平的目的：为避免现场其他干扰对测试的影响，根据现场环境中干扰的大小，选择不同的触发电平，以降低外部振动或噪声对采集信号造成的影响。避免测试中误触发现象的发生。

“触发电平”后面有“0—7”八个选择档位，只能单项选择；点击某个档位，深色背景自动覆盖在该档位上，表示此档位处于选中使用状态。触发电平的八个档位中，1档触发电平最低，7档触发电平最高。

注意：触发电平不要设置为0，选择触发电平数字越小越容易触发，越便于采集信号，但也越容易因为干扰信号造成误触发。建议：一般设置为3。

“采样数量”后面的“3”、“6”、“9”、“12”、“15”五个选择档位，只能单项选择；点击某个档位，深色背景自动覆盖在该档位上，表示此档位处于选中使用状态。表示每个文件采集信号的数量。

点击顶部“传感器信息”标签后，进入“传感器信息”设置界面。显示“传感器信息”设置界面如下：

RSM模式检测参数设置—传感器信息界面

“测试方法”固定为“单通道”。“触发通道”固定为“CH1”。

“采集选择”后面有“现场测试”、“计量测试”两个选择档位，只能单项选择；点击某个档位，深色背景自动覆盖在该档位上，表示此档位处于选中使用状态。

当“采集选择”选择为“现场测试”时，表示需要对基桩的完整性进行测试，主要用于现场基桩完整性的检测。

当“采集选择”选择为“计量测试”时，表示需要对仪器的各项指标进行测试，主要用于计量部门进行仪器的标定、校准。

“传感器类型”后面有“速度计”、“加速度计”两个选择档位，只能单项选择。在“现场测试”状态下，当“传感器类型”选择为“速度计”时，“积分状态”固定为“否”，当“传感器类型”选择为“加速度计”时，“积分”状态固定为“是”；在“计量测试”状态下，当“传感器类型”选择为“速度计”时，“积分状态”固定为“否”，当“传感器类型”选择为“加速度计”时，“积分”状态固定为“否”。

点击“灵敏度系数”，进入“灵敏度系数”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。进入“灵敏度系数”输入界面默认状态为当前使用的“灵敏度系数”，根据提供的传感器灵敏度系数，输入灵敏度系数。灵敏度系数输入范围为：0.01—100000.00。

进入“传感器信息”界面，“采集选择”默认状态为“现场测试”。

点击顶部“显示信息”标签后，进入“显示信息”设置界面。显示“显示信息”设置界面如下：

RSM模式检测参数设置—显示信息界面

## 1、颜色选择设置

“颜色选择”后面有“曲线颜色”、“曲线背景色”、“参数背景色”、“命令背景色”四个项目的颜色可以进行调整，分别点击相应窗口，可以调整相应项目的使用颜色。色卡如下：



色卡选择界面

进入“显示信息”界面，“颜色选择”中各个项目颜色的默认状态为当前使用的颜色。

## 2、屏保设置

“屏保设置”的意思：在屏幕亮的情况下，间隔设置的等待时间没有进行操作，屏幕自动变暗。通过调整“屏保设置”中的数字可以对等待时间的长短进行调整。

“屏保设置”后面有“开启”、“关闭”两个选择档位，只能单项选择；点击某个档位，深色背景自动覆盖在该档位上，表示此档位处于选中使用状态。

当“屏保设置”选择为“开启”时，后面的屏保时间窗口处于可输入状态；点击屏保时间窗口，进入输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。**等待时间的范围：1—999999秒。**

当“屏保设置”选择为“关闭”时，后面的屏保时间窗口处于灰色屏蔽状态，不允许人为操作，等待时间无效；屏幕亮度会始终保持，不会变暗。

进入“显示信息”界面，“屏保设置”默认状态为当前使用的“屏保设置”档位。

## 3、亮度设置

设置屏幕背光亮度的**目的**：调节现场测试屏幕亮度，方便对采集曲线的识别；也可通过降低屏幕亮度，达到降低仪器使用功耗的目的，延长仪器使用的时间。

“亮度设置”后面有“1—10”十个选择档位，只能单项选择；点击某个档位，深色背景自动覆盖在该档位上，表示此档位处于选中使用状态。亮度设置的十个档位中，1档最暗，10档最亮。

进入“显示信息”界面，“亮度设置”默认状态为当前使用的“亮度设置”档位。

## 4、当前时间设置

“当前时间”后面有“年”、“月”、“日”、“时”、“分”、“秒”六个项目

可以进行调整；分别点击相应窗口，可以调整相应项目的时间数字。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。

进入“显示信息”界面，“当前时间”默认状态为当前系统的日期、时间。

点击顶部“其他信息”标签后，进入“其他信息”设置界面。显示“其他信息”设置界面如下：

基本信息	其他信息		传感器信息		显示信息			
低通滤波:	512	1024	2048	4096	8192	12000		
高通滤波:	0	10	200	500	1000	2000	4000	8000
指数放大:	1			指数放大位置: 0.00				
点源距:	0			实时监控设置: <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否				
延迟点数:	50			设置				
备注:								
取消				确定				

RSM模式检测参数设置—其他信息界面

## 1、低通滤波、高通滤波设置

设置低通滤波、高通滤波的**目的**：对采集信号进行预处理，使采集曲线平滑无干扰，能较清晰地分辨缺陷、桩底反射波。

“低通滤波”后面有多个选择档位，只能单项选择；点击某个档位，深色背景自动覆盖在该档位上，表示此档位处于选中使用状态。

“高通滤波”的选择操作和“低通滤波”相似。

进入“其他信息”界面，“低通滤波”、“高通滤波”默认状态为当前使用的“低通滤波”、“高通滤波”档位。

一般高通滤波设置为“0”，低通滤波设置为“2048”或“4096”。

## 2、指数放大、指数放大位置、点源距、延迟点数设置

设置指数放大的**目的**：对采集信号进行预处理，确保在桩头信号不削波的情况下，使桩底部信号得以清晰地显现出来。**注意**：有时指数放得太大，会使曲线失真，过分突出了桩深部的缺陷。

设置延迟点数的**目的**：调整采集信号在屏幕中显示的位置。此参数只能在采集前设置有效。

分别点击“指数放大”、“指数放大位置”、“点源距”、“延迟点数”，进入



“指数放大”、“指数放大位置”、“点源距”、“延迟点数”输入界面。“指数放大”、“指数放大位置”、“点源距”、“延迟点数”输入界面均采用数字输入界面格式，操作也相似。

进入“指数放大”、“指数放大位置”、“点源距”、“延迟点数”输入界面默认状态为当前使用的“指数放大”、“指数放大位置”、“点源距”、“延迟点数”。

“延迟点数”输入界面默认数值为50。建议：此参数数值不修改。

指数放大输入范围为：1—99，指数放大位置输入范围为：0—桩长的一半，延迟点数输入范围：0—1000。

### 3、备注设置

备注仅作为相关信息的保存。

点击“备注”，进入“备注”输入界面。界面采用字符输入界面格式，操作也相似。

注意：“备注”可以输入中文、英文字符和数字，总长不能超过24个字符。

### 4、实时监控设置

“实时监控设置”后面有“是”、“否”两个选择档位，只能单项选择；点击某个档位，深色背景自动覆盖在该档位上，表示此档位处于选中使用状态。

当“实时监控设置”选择为“否”时，下方的“设置”窗口处于灰色屏蔽状态，不允许人为输入；表示现场采集测试的数据仅仅保存在仪器中，不需要实时上传到监控平台上。

当“实时监控设置”选择为“是”时，下方的“设置”窗口处于可操作状态；点击“设置”窗口，进入实时监控上传设置界面。

实时监控上传蓝牙设置界面

点击“传输选择”栏中的“传输选择”窗口，进入IP地址和端口选择界面。

地址名称	信息
广州德盛	RSM 211.147.238.92:8002
RSM	RSM 27.17.34.238:5005

IP地址和端口选择界面

如果地址名称列表中有需要选择的IP地址和端口时，直接点击此“地址名称”或IP地址和端口信息，此“地址名称”会自动进入到“请输入地址名称：”后面的窗口；点击“确定”，就会将选择的地址名称、IP地址和端口保存，并返回显示到“实时监控上传设置”界面的“传输选择”窗口；如点击“取消”，则放弃此次选择的地址名称、IP地址和端口，保留原有的地址名称、IP地址和端口，并返回到“实时监控上传设置”界面；如点击“删除”，则对选取的地址名称执行删除操作，主要用于删除一些无效、无用的地址名称、IP地址和端口，避免误选择操作；如点击“新建”，进入“新建传输地址”设置界面，用于建立新的地址名称、IP地址和端口。

新建传输地址设置界面

点击“服务器地址”或“发送端口”，分别进入“服务器地址”或“发送端口”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。

点击“自定义名称”，进入“地址名称”输入界面。界面采用字符输入界面格式，操作也相似。

点击“基本信息”栏中的“仪器编号”或“流水号”，分别进入“仪器编号”或

“流水号”输入界面。界面采用字符输入界面格式，操作也相似。

点击“基本信息”栏中的“经度”或“纬度”，分别进入“经度”或“纬度”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。主要是为了得到测试地点的GPS坐标，当然也可以通过仪器和平台之间的上传设备获取GPS坐标。

在“传输方式”栏中可以看见“WIFI”、“蓝牙”这两种上传方式可供选择。“WIFI”、“蓝牙”这两种上传方式只能单项选择。它主要是选择仪器与上传设备之间的无线连接方式。

当选择了“蓝牙”上传方式，并在上传设备中运行了相应管理软件后，点击“检测”，在“无线传输设备状态”栏中可以显示蓝牙、网络的连接状态；如果有“未连接”的状态，则要查明原因进行解决，直到“检测”后，蓝牙、网络都处于“已连接”的状态，然后点击“确定”，就会将上传设置保存，并返回到“参数设置-其他信息”界面。

实时监控上传WIFI设置界面

当选择了“WIFI”上传方式，并在上传设备中运行了相应管理软件后，点击操作命令“WIFI”，进入“WIFI扫描选择”界面。

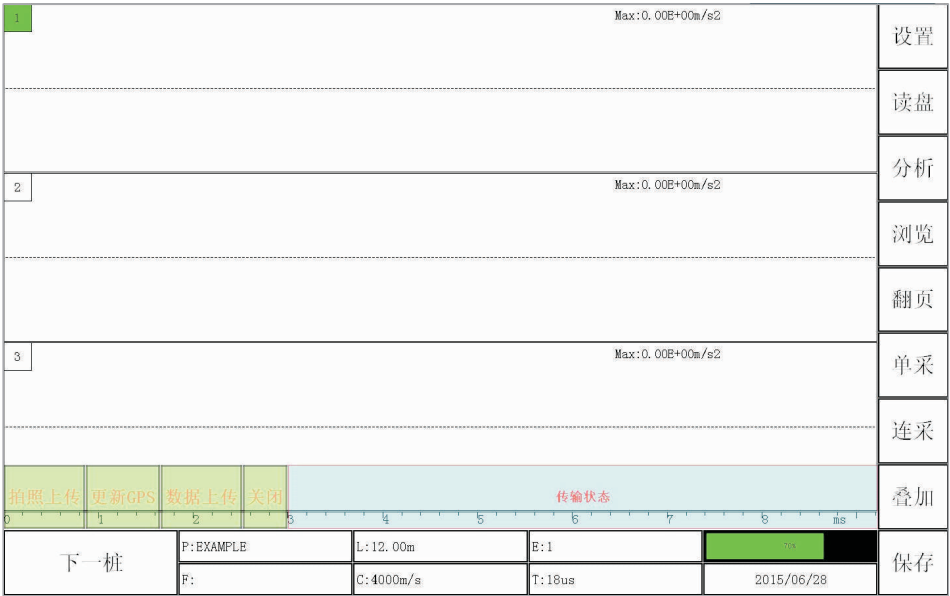
WIFI扫描选择界面

点击“扫描”，可以重新扫描周围的WIFI信号，并把扫描结果显示在左边的“扫描结果”列表中；在左边的“扫描结果”列表中选择上传设备对应的WIFI编号，点击“连接”，进入“密码”输入界面，界面采用字符输入界面格式，操作也相似，点击“确定”后，进行连接，并在“扫描结果”栏的后面显示是否连接成功；如果没有连接成功，则要查明原因进行解决，直到“连接”后，WIFI处于连接成功的状态，然后点击“返回”，就会将WIFI连接成功的状态保存，并返回到“实时监控上传WIFI设置”界面。

点击“检测”，在“无线传输设备状态”栏中可以显示WIFI、网络的连接状态；如果有“未连接”的状态，则要查明原因进行解决，直到“检测”后，WIFI、网络都处于“已连接”的状态，然后点击“确定”，就会将上传设置保存，并返回到“参数设置-其他信息”界面。

当“实时监控设置”选择为“是”时，进入实时监控上传设置界面默认状态为当前使用的实时监控上传设置。

“RSM模式数据采集上传界面”显示如下：



RSM模式数据采集上传界面

“RSM模式数据采集上传界面”比“RSM模式数据采集界面”多了一个浮动框，在此浮动框中有“拍照上传”、“更新GPS”、“数据上传”、“关闭”等操作命令，还有数据上传“传输状态”的显示窗口。

## 二、低应变法RSM模式信号采集及保存

现场安装好低应变加速度传感器，并检查信号线是否连接通畅完好。在完成采集设置后，就可以进行信号采集及信号保存。

### 1、连采

在RSM模式数据采集界面上，点击曲线显示区左上角的1号显示区，使1号窗口的标号显示为绿色；再点击右边操作命令区中的“连采”，在1号窗口中将出现“等待落锤”的提示，在桩头锤击1次后，采集到的信号曲线显示到1号窗口；“等待落锤”的提示自动显示在2号窗口中，在桩头再次锤击1次后，采集到的信号曲线显示到2号窗口；如此这般，连续锤击数次后，直到采样数量满足设置要求后，自动停止采集。采集的信号曲线依次显示在曲线显示区的各个窗口中。

### 2、单采

连采数据完成后，当某窗口采集信号曲线异常时，可采用单采的方式重新采集。点击曲线显示区中采集信号曲线异常的窗口，使此窗口的标号显示为绿色；再点击右边操作命令区中的“单采”，在此窗口中将出现“等待落锤”的提示，在桩头锤击1次后，采集到的信号曲线显示到此窗口中，替换原来此窗口中显示的信号曲线。

当然也可以依次选择各个窗口，采用“单采”的形式来采集信号曲线。

### 3、叠加

“叠加”的作用：对信号进行反复采样叠加平均以消除随机噪声，提高信噪比。

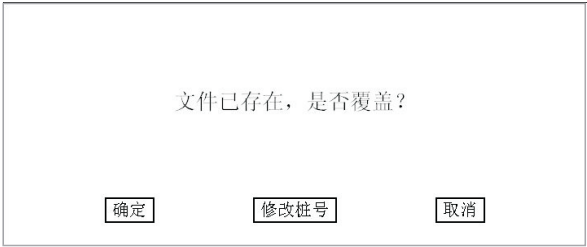
当某窗口采集信号曲线干扰较大时，可采用叠加的方式进行多次采集平均。点击曲线显示区中采集信号曲线干扰较大的窗口，使此窗口的标号显示为绿色；再点击右边操作命令区中的“叠加”，在此窗口中将出现“等待落锤”的提示，在桩头锤击1次后，采集到的信号曲线与前一次此窗口中显示的采集信号曲线平均后显示到此窗口中。

当所有各窗口中采集的信号曲线一致性较好时，可以认为此桩的信号曲线采集完毕。需要对采集的信号曲线进行保存。

### 4、保存、下一桩

采集信号曲线完成后，点击数据采集界面右边操作命令区中的“保存”或数据采集界面左下角的“下一桩”，会自动以“设置”界面中的桩号为文件名进行保存。

当保存路径中已有同桩号文件时，会自动给出提示，提示界面如下：



文件保存提示界面

点击“确定”，就会用当前采集的信号曲线覆盖同桩号文件中原来采集的信号曲线；点击“取消”，放弃此次采集信号曲线的保存，返回到数据采集界面，并清屏准备重新采集信号曲线；点击“修改桩号”，进入桩号输入界面，输入新的桩号，确定后，重新判定文件是否存在，直到输入的桩号是保存路径中没有的新桩号文件，则当前采集的信号曲线就以新桩号文件进行保存。“修改桩号”的桩号输入界面采用字符输入界面格式，操作也相似。

“保存”和“下一桩”的区别在于：点击“保存”，自动按照桩号进行保存，但是当前采集的信号曲线仍然保留在屏幕上；点击“下一桩”，如果界面上的信号曲线已经保存，就直接清屏，准备下一桩的采集，如果界面上的信号曲线没有保存，则自动按照桩号进行保存，再清屏准备下一桩的采集。

注意：采用RSM模式采集的信号曲线，保存的文件名格式为“\*.PRT”。

### 三、低应变法RSM模式信号采集保存上传

当在“其他设置”界面的“实时监控设置”窗口中选择“是”，并进行了相应的实时监控设置后，就可以进行RSM模式信号采集保存并上传。

采集保存操作步骤与**RSM模式信号采集及保存**的操作一致。只是在保存的同时，按照实时监控设置中的IP和端口，把当前保存文件上传到平台监控系统；并在“RSM模式数据采集上传界面”浮动框的“传输状态”中显示：上传文件的桩号、文件中有多少锤信号、当前上传第几锤数据以及上传文件数据的进度。

在文件上传的过程中，或文件上传完成还没有进行下一次设置采集之前，可以点击“RSM模式数据采集上传界面”浮动框中的“拍照上传”，通过上传设备对当前测试基桩进行拍照保存，并上传到平台监控系统。

当然也可以随时点击“RSM模式数据采集上传界面”浮动框中的“更新GPS”，通过上传设备实时更新当前测试地点的经纬度坐标，并随后续的上传文件一起上传到平台监控系统。

#### 四、低应变法RSM模式信号分析操作

##### 1、RSM模式数据信号读取

在RSM模式数据采集界面的操作命令区中，点击“读盘”，进入“文件读取”界面如下：



文件读取界面

“文件读取”界面中默认的保存路径为RSM模式数据采集界面参数指示区中当前保存路径（“P”区域显示的路径）。

“文件读取”界面中，左边显示的是当前仪器中采用RSM模式采集的所有保存路径

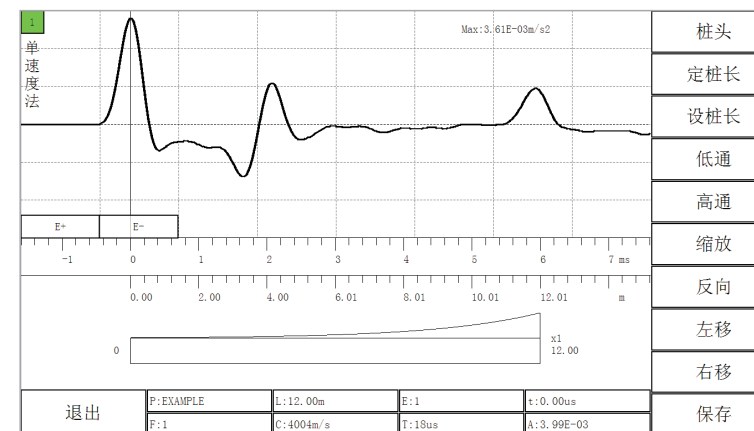
及各个路径建立的时间，当路径数量超过一屏显示时，会自动生成滚动条，通过调整滚动条的位置，可以浏览所有的路径名称。点击选择其中的某个路径，右边就显示被选择路径中所包含的文件列表、文件存储的时间、文件的大小及相关参数，当文件数量超过一屏显示时，会自动生成滚动条，通过调整滚动条的位置，可以浏览被选择路径目录中所有的文件。找到所要读取的文件，点击此文件，此文件名称会自动进入到“文件名”后面的窗口；点击“确定”，就可以将此文件数据打开显示到数据采集界面上；如点击“取消”，则取消读盘操作，返回到数据采集界面；如点击“删除”，则对选取的文件执行删除操作，并给出“是否删除文件？”的提示，点击“确定”，就删除此文件，并给出“删除成功”的提示，点击“取消”，就放弃删除此文件；如点击“上传”，进入“实时上传”设置界面，操作与**RSM模式设置界面**中“实时监控设置”操作一致，根据设置的IP和端口，把被选择文件上传到平台监控系统，达到实时监控的目的。

可以在左边的所有路径名称中选择另外的路径名称，作为当前要操作的路径名称，同时在右边显示所选路径目录中包含的文件列表。

文件名后面的“（10/1）”表示当前仪器中采用RSM模式采集的路径目录数量有1个，当前路径目录中存储的文件数量有10个。

##### 2、RSM模式数据信号分析

在RSM模式数据采集界面上选择需要分析的信号曲线窗口，使此窗口的标号显示为绿色，点击操作命令区中“分析”，进入RSM模式“分析”界面如下：



RSM模式分析界面

##### （1）低通、高通

设置高通滤波、低通滤波的目的：对采集信号进行后续分析处理，使采集信号平滑无干扰，能较清晰地分辨缺陷、桩底反射波。



点击“低通”或“高通”，分别进入“低通”或“高通”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。

一般高通滤波输入为“0”，低通滤波输入为“1000”或“2000”。

### (2) 反向、缩放

点击“反向”，曲线显示区中的信号曲线会在正向和反向之间交替变换。主要是根据各人分析信号曲线的习惯进行操作选择。

点击“缩放”，曲线显示区中的信号曲线会在压缩和展开之间交替变换。

### (3) 定桩长、设桩长

点击“定桩长”，此处会在定桩长和定波速之间交替变换。主要是根据已知的桩长求取波速或根据已知的波速求取桩长。同时“设桩长”这个窗口也会根据定桩长还是定波速发生改变。当选择为“定桩长”时，此处显示为“设桩长”；当选择为“定波速”时，此处显示为“设波速”。

点击“设桩长”或“设波速”，分别进入“设桩长”或“设波速”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。输入完毕，点击“确定”，就会保存此数值，并返回、显示到分析界面中的参数指示区，以这个参数为基础计算另外一个参数；点击“取消”，放弃此次输入的数值，保留原有数值，并返回到分析界面。

**输入范围：桩长：0.01—150.00m，波速：1—9999m/s。**

当选择“定桩长”时，表示桩长已知，波速未知，需要通过分析来求取波速；当选择“定波速”时，表示波速已知，桩长未知，需要通过分析来求取桩长。

### (4) 桩头、左移、右移

点击“桩头”，此处会在桩头、桩底和缺陷之间交替变换。

当显示为“桩头”时，仪器自动找到曲线显示区中信号曲线的最大峰值作为桩头，可以通过“左移”、“右移”调整信号曲线中桩头的位置，同时在信号曲线下面的桩示意图区，桩头位置也会对应调整。

点击“桩头”，变换显示为“桩底”时，仪器自动根据预设桩长和预设波速找到桩底的位置，可以通过“左移”、“右移”调整信号曲线中桩底的位置，同时在信号曲线下面的桩示意图区，桩底位置也会对应调整。

点击“桩底”，变换显示为“缺陷”时，可以通过“左移”、“右移”在桩头、桩底之间确定缺陷的位置，同时在信号曲线下面的桩示意图区，自动标识、计算出缺陷到桩头的深度。

### (5) E+、E-

调整指数放大的**目的**：对采集信号进行预处理，确保在桩头信号不削波的情况下，使桩底部信号得以清晰地显现出来。**注意**：有时指数放得太大，会使曲线失真，过分突出了桩深部的缺陷。

点击“E+”会逐级对曲线显示区中信号曲线进行指数放大，点击“E-”会逐级对曲线显示区中信号曲线进行指数减小，最终放大的数值由信号曲线下面桩示意图区“×”后面的数值表示出来。

**调整范围：1—99。**

### (6) 保存

点击，对当前分析的结果进行保存。

### (7) 退出

在分析结束后，点击“退出”，返回RSM模式数据采集界面。

## 4.3.5 低应变法RSM模式其他操作

### 一、浏览

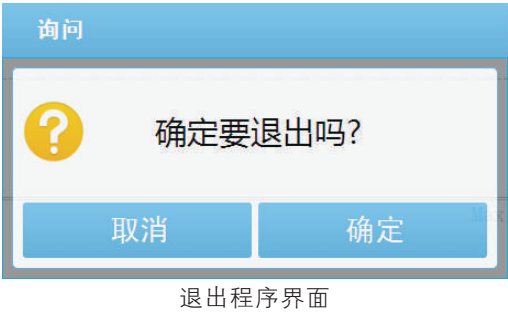
当打开了信号曲线文件后，在RSM模式数据采集界面的操作命令区中，点击“浏览”，会依次在曲线显示区中显示当前保存路径中所有文件的信号曲线，同时参数指示区中的“F”区域会实时显示打开文件的文件名。当依次显示完当前保存路径中所有文件，再点击“浏览”，会循环依次显示当前保存路径中所有文件。如：在DATA路径中存储了文件名为1、2、3的3个信号曲线文件，当打开文件名为1的信号曲线，点击“浏览”，在曲线显示区中显示文件名为2的信号曲线，点击“浏览”，在曲线显示区中显示文件名为3的信号曲线，点击“浏览”，在曲线显示区中重新显示文件名为1的信号曲线。

### 二、翻页

当打开的信号曲线文件采集数量超过3个时，在RSM模式数据采集界面的操作命令区中，点击“翻页”，会依次在曲线显示区中显示当前文件中的下三个信号曲线。当依次显示完当前文件的所有信号曲线，再点击“翻页”，会循环依次显示当前文件的所有信号曲线。如：打开1个采集数量为9的信号曲线文件，在曲线显示区中显示1—3道信号曲线，点击“翻页”，在曲线显示区中显示4—6道信号曲线，点击“翻页”，在曲线显示区中显示7—9道信号曲线，点击“翻页”，在曲线显示区中重新显示1—3道信号曲线。

### 三、结束RSM模式操作

在RSM模式数据采集界面上，点击参数指示区中“日期时间”区域，会给出“确定要退出吗？”的提示。

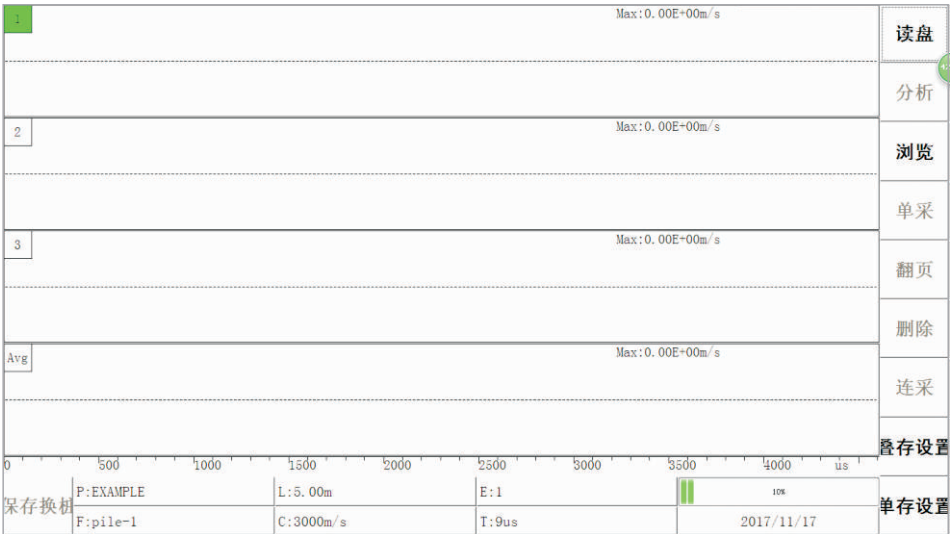


点击“确定”后，就会返回到主界面。

4.3.6 低应变法PIT模式相关界面说明

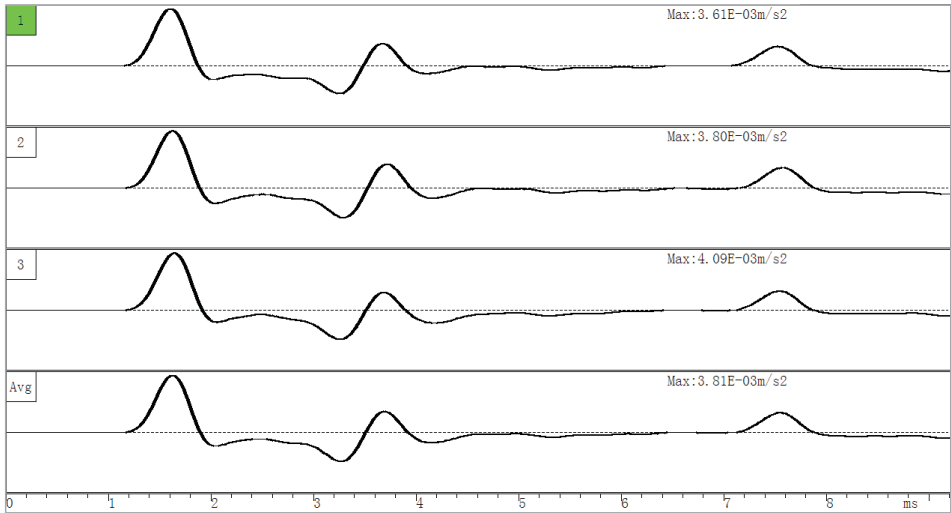
一、PIT模式数据采集界面说明

在主界面的“低应变法”中，点击“PIT模式(PIT Mode)”，进入PIT模式数据采集界面。



PIT模式数据采集界面

PIT模式数据采集界面包括三个部分：曲线显示区、参数指示区、操作命令区。



PIT模式检测曲线显示区


曲线显示区位于屏幕左上方，四块区域依次显示三次采样的信号曲线、多道采集曲线的平均曲线。在每块区域的右上部显示其最大幅值（以指数形式表示）；选中某块区域中的曲线会使该曲线所在区域的左上方的数字反色显示，如 **1**，表示该区域中的曲线处于“活动状态”，可以进行“单采”、“删除”等操作。注：“单采”、“删除”等操作不能对平均曲线进行操作。



PIT模式检测参数指示区

位于屏幕下方，用于显示一些重要的参数信息。

标识	含义	隐藏功能
P	保存路径：表示当前所测文件的保存路径	1/2 倍缩放
F	文件名称：表示当前信号曲线文件存储时所用的文件名。 <b>注意：存储的文件名是“*.PRT”格式</b>	
L	预设桩长：表示用户在叠存或单存“设置”子菜单中设置的“预设桩长”值	
C	预设波速：表示用户在叠存或单存“设置”子菜单中设置的“预设波速”值。一般根据混凝土标号结合当地经验确定	
E	预设的指数放大：表示用户在叠存或单存“设置”子菜单中设置的“指数放大”值	
T	采样间隔：表示当前信号曲线的采样间隔或下次采	

	样的采样间隔。该值可以根据预设桩长和预设波速自动计算得到,也可通过手工设置。在“保存”时,该参数被记录到文件中	
	仪器电量: 动态显示仪器的电池电量。电池图标中的绿色部分越多,表示当前剩余电量越多,并且有百分比提示	
2015/06/28	系统时间: 表示当前系统内部时钟的时间。该时间在“保存”时自动记录到文件中	点击退出到主界面

操作命令区如下:

在屏幕右方从上至下有9条操作命令选项,左下角有“保存换桩”的命令。

	读盘
	分析
	浏览
	单采
	翻页
	删除
	连采
	叠存设置
	单存设置
保存换桩	

PIT模式检测操作命令区

名称	含义
读盘	点击, 进入读取文件界面
分析	点击, 进入分析界面
浏览	点击, 依次、循环读取查看当前路径中的所有文件
单采	点击, 进入单次采样
翻页	点击, 依次、循环查看当前文件中的下三条曲线
删除	点击, 删除除平均曲线以外所选择的某道曲线
连采	点击, 从当前选择通道开始连续采样
叠存设置	点击, 进入叠存设置界面, 并按照叠存的方式进行采样
单存设置	点击, 进入单存设置界面, 并按照单存的方式进行采样
保存换桩	点击, 自动根据设置的“桩号”, 以桩号为文件名 保存当前采集的信号曲线, 并清屏

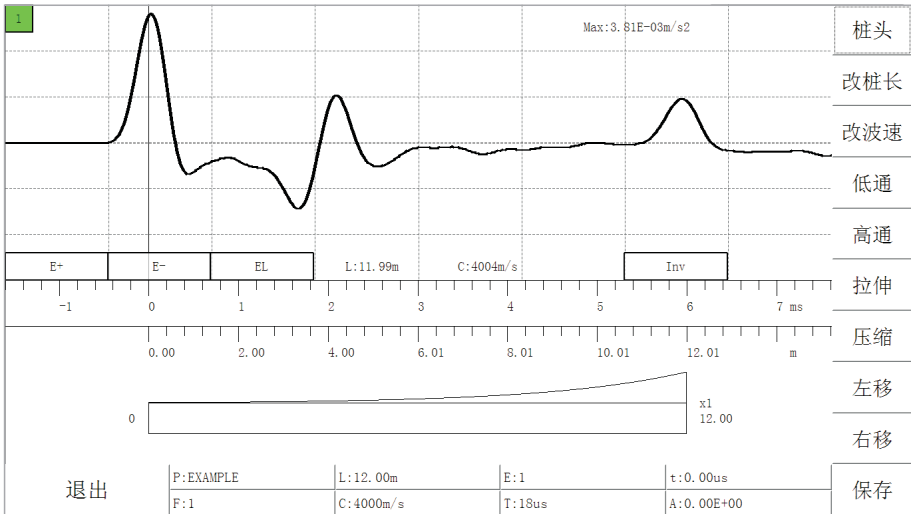
二、PIT模式参数设置界面说明

在操作命令区点击“叠存设置”或“单存设置”后, 进入参数设置界面。设置中的“基本信息”、“其他信息”、“传感器信息”、“显示信息”界面与RSM模式的相应

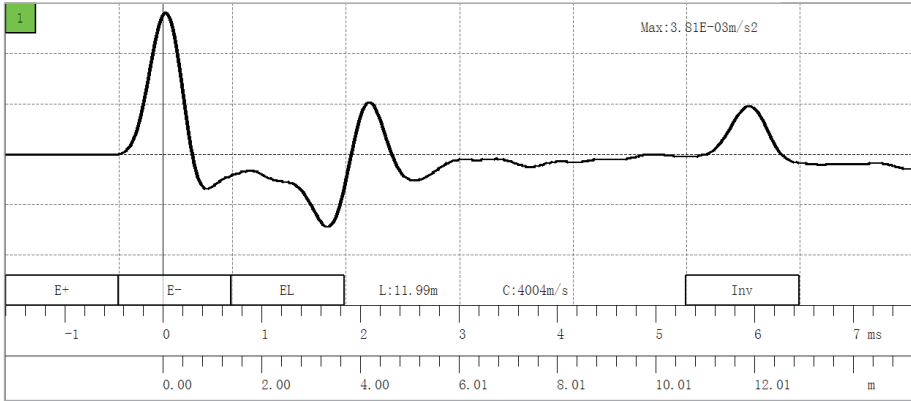
设置界面相同。

三、PIT模式分析界面说明

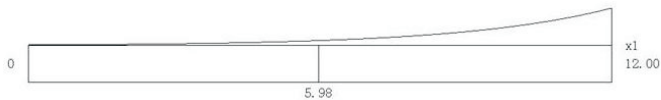
在打开文件后, 点击操作命令区的“分析”后, 进入PIT模式曲线分析界面。



PIT模式分析界面



PIT模式分析曲线显示区



PIT模式分析桩示意图显示区

P:EXAMPLE	L:12.00m	E:1	t:0.00us
F:1	C:4000m/s	T:18us	A:0.00E+00

PIT模式分析参数指示区

位于屏幕下方，用于显示一些重要的参数信息。

标识	含义
P	保存路径：当前文件保存的路径目录
F	文件名称：表示当前信号曲线存储时所用的文件名
L	桩长：预设的桩长或修改的桩长
C	波速：预设的波速或修改的波速
E	指数放大倍数：显示 1-99 的指数放大倍数
T	采样间隔：表示当前曲线采集时的采样间隔
t	显示时标线所在位置的时间
A	显示时标线所在位置的曲线幅值

操作命令区如下：

在屏幕右方从上至下有10条操作命令选项，左下角有“退出”的命令，曲线显示区有4个操作命令。

	桩头
	改桩长
	改波速
	低通
	高通
	拉伸
	压缩
	左移
	右移
退出	保存

PIT模式分析操作命令区

名称	含义
桩头/桩底/整桩/缺陷	点击，桩头/桩底/整桩/缺陷交替变换显示。桩头/桩底/整桩/缺陷位置的选择： 桩头：通过时标线指定桩头位置 桩底：通过时标线指定桩底位置 整桩：通过时标线调整整桩的位置 缺陷：通过时标线指定缺陷位置
改桩长	点击，进入设桩长输入界面
改波速	点击，进入设波速输入界面
低通	点击，进入低通滤波输入界面
高通	点击，进入高通滤波输入界面
拉伸	点击，将当前曲线分级展开
压缩	点击，将当前曲线分级压缩
左移	点击，向左微调时标线
右移	点击，向右微调时标线
保存	点击，对分析结果进行保存
INV	点击，将当前曲线反向
EL	点击，进入指数放大起始位置修改输入界面
E+	点击，将当前曲线进行指数放大加 1 的处理
E-	点击，将当前曲线进行指数放大减 1 的处理
退出	点击，退出 PIT 模式分析界面



4.3.7 低应变法PIT模式相关界面操作功能说明

一、低应变法PIT模式设置界面参数设置

在PIT模式数据采集界面上，点击操作命令区“叠存设置”或“单存设置”后，进入参数设置界面。所有操作参照RSM模式设置界面。

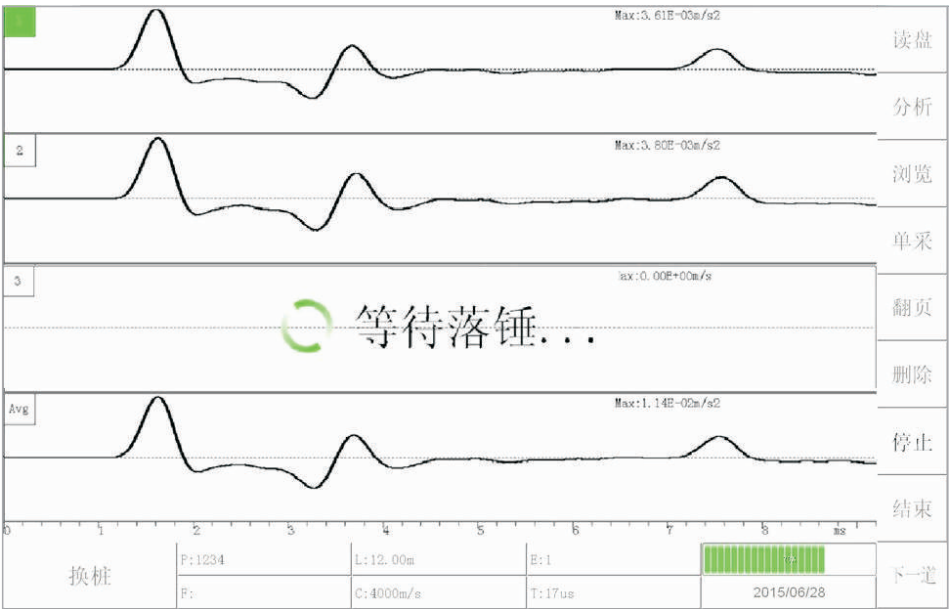
其中，“指数放大位置”输入界面默认状态为预设桩长的20%。

二、低应变法PIT模式信号采集及保存

现场安装好低应变加速度传感器，并检查信号线是否连接通畅完好。在完成采集设置后，就可以进行信号采集及信号保存。

1、叠存方式

在PIT模式数据采集界面上点击操作命令区“叠存设置”后，进入参数设置界面。按照上面的参数设置操作设置好参数，点击“确定”，自动进入连采状态，界面如下：



PIT模式叠存数据采集界面采集状态

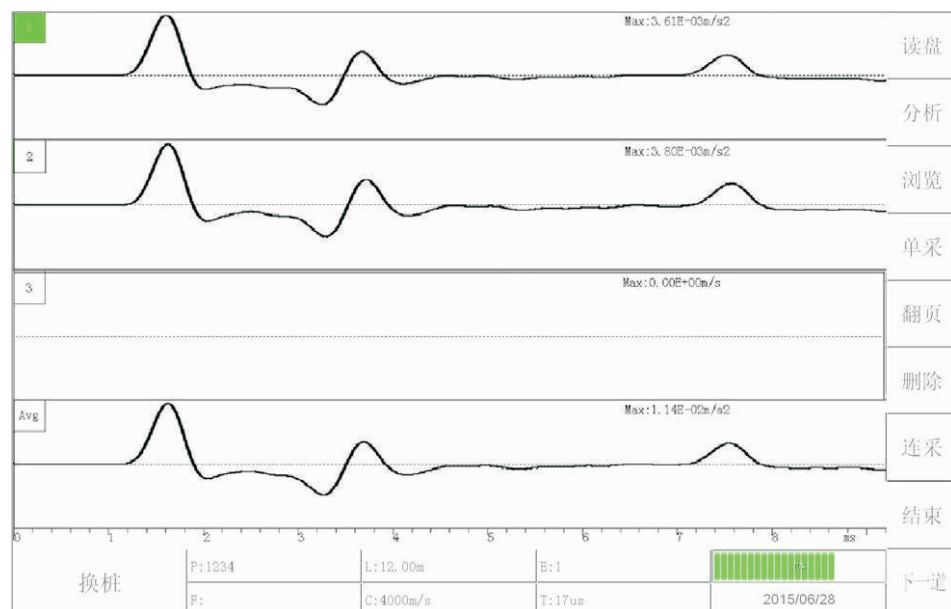
连采从1号窗口开始，在1号窗口中出现“等待落锤”的提示，在桩头锤击1次后，采集到的信号曲线显示到1号窗口；“等待落锤”的提示自动显示在2号窗口中，在桩头再次锤击1次后，采集到的信号曲线显示到2号窗口；如此这般，连续锤击数次后，直到采样数量满足设置要求后，自动停止采集。采集的信号曲线依次显示在曲线显示区的各个窗口中。并在曲线显示区的下面显示这些采集信号曲线的平均曲线。

在连采过程中，除了“连采”按钮变换成“停止”按钮可操作外，其他命令按钮都

不能操作。

### (1) 停止

在连采过程中，可以根据采集信号的情况，随时执行“停止”操作，来停止对信号的采集。采集界面变换成如下界面：



PIT模式叠存数据采集界面暂停采集状态

此时，“单采”、“翻页”、“删除”、“连采”、“结束”（“叠存设置”按钮变换的）、“下一道”（“单存设置”按钮变换的）等命令均可操作。

### (2) 单采

当某窗口采集信号曲线异常时，可采用单采的方式重新采集。点击曲线显示区中采集信号曲线异常的窗口，使此窗口的标号显示为绿色（平均曲线窗口除外）；再点击右边操作命令区中的“单采”，在此窗口中将出现“等待落锤”的提示，在桩头锤击1次后，采集到的信号曲线显示到此窗口中，替换原来此窗口中显示的信号曲线。

当然也可以依次选择各个窗口，采用“单采”的形式来采集信号曲线。

### (3) 删除

当某窗口采集信号曲线异常时，也可采用删除的方式删除掉当前窗口采集的信号。点击曲线显示区中采集信号曲线异常的窗口，使此窗口的标号显示为绿色（平均曲线窗口除外）；再点击右边操作命令区中的“删除”，将出现“是否删除该道波形”的提示，点击“确定”，将删除当前窗口的曲线；点击“取消”，则保留当前窗口的曲线。



删除单道曲线数据提示界面

当删除了当前窗口的曲线，当前窗口后面的曲线依次向前挪动一个窗口。同时平均曲线根据剩下的曲线重新计算。

### (4) 连采

在停止采集状态下，可以在当前窗口或重新选择窗口作为当前窗口，使当前窗口的标号显示为绿色；再点击右边操作命令区中的“连采”，在当前窗口中将出现“等待落锤”的提示，在桩头锤击1次后，采集到的信号曲线显示到当前窗口；如此这般，连续锤击数次后，直到采样数量满足设置要求后，自动停止采集。采集的信号曲线依次显示在曲线显示区的各个窗口中。

### (5) 下一道

上述连采信号采集完毕后，点击“下一道”，就会自动的进行下一轮的连采操作。

根据所测基桩的曲线采集情况，重复上面的1—5操作步骤（其中有些操作可以忽略）。每轮连采都只保留平均曲线。

### (6) 结束

当1根桩的信号采集完毕后，点击右边操作命令区中的“结束”，停止这根桩的信号采集，进入这根桩所有采集信号的平均信号曲线“分析”界面，对信号进行大致的分析；点击分析界面的“退出”，返回到数据采集界面，同时右边操作命令区中的“结束”变换成“叠存设置”。此时可以进行“保存换桩”或“叠存设置”操作。

### (7) 叠存设置、保存换桩

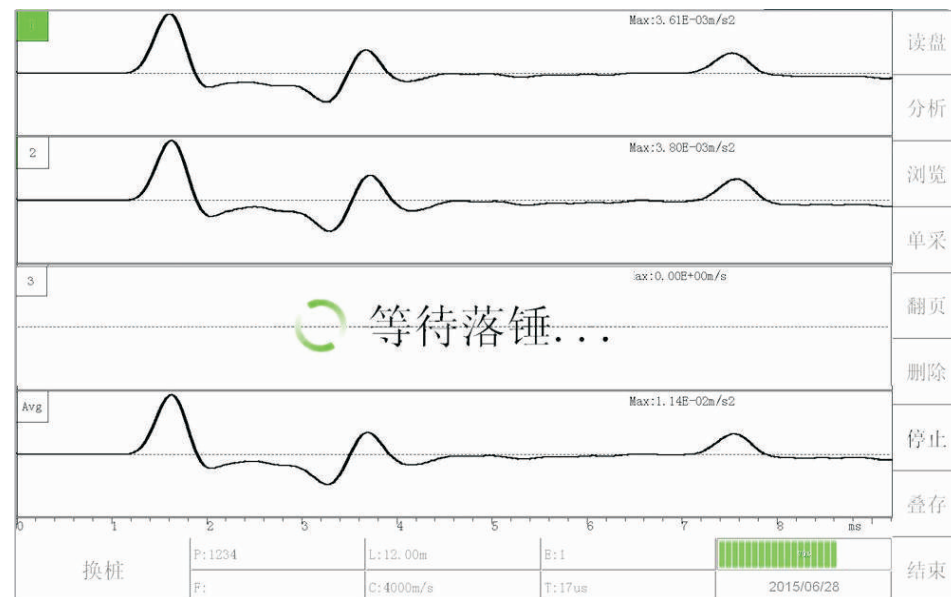
如果点击PIT模式数据采集界面左下角的“保存换桩”，把每轮连采分别得到的平均曲线保存在以桩号为文件名的文件中。

如果点击右边操作命令区中的“叠存设置”，可以重新进行参数设置，放弃前面每轮连采的平均曲线，重新进行采集。

说明：每轮连采的曲线数量不超过设置界面的“采样数量”，每个文件存储的平均曲线数量不能超过15个。

## 2、单存方式

在PIT模式数据采集界面上点击操作命令区“单存设置”后，进入参数设置界面。按照上面的参数设置操作设置好参数，点击“确定”，自动进入连采状态，界面如下：



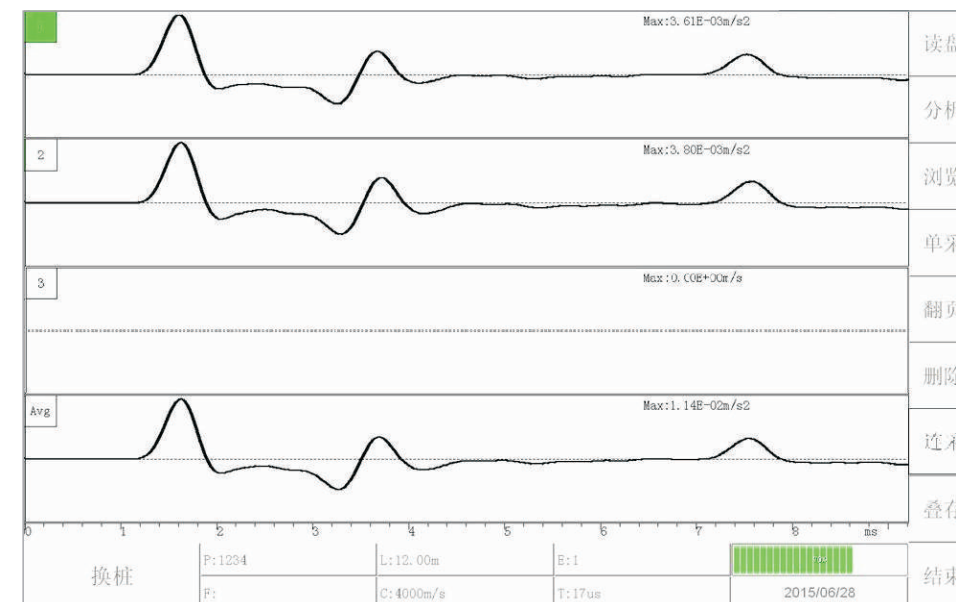
PIT模式单存数据采集界面采集状态

连采从1号窗口开始，在1号窗口中出现“等待落锤”的提示，在桩头锤击1次后，采集到的信号曲线显示到1号窗口；“等待落锤”的提示自动显示在2号窗口中，在桩头再次锤击1次后，采集到的信号曲线显示到2号窗口；如此这般，连续锤击数次后，直到采样数量满足设置要求后，自动停止采集。采集的信号曲线依次显示在曲线显示区的各个窗口中。并在曲线显示区的下面显示这些采集信号曲线的平均曲线。

在连采过程中，除了“连采”按钮变换成“停止”按钮可操作外，其他命令按钮都不能操作。

### (1) 停止

在连采过程中，可以根据采集信号的情况，随时执行“停止”操作，来停止对信号的采集。采集界面变换成如下界面：



PIT模式单存数据采集界面暂停采集状态

此时，“单采”、“翻页”、“删除”、“连采”、“结束”（“单存设置”按钮变换的）等命令均可操作。

### (2) 单采

当某窗口采集信号曲线异常时，可采用单采的方式重新采集。点击曲线显示区中采集信号曲线异常的窗口，使此窗口的标号显示为绿色（平均曲线窗口除外）；再点击右边操作命令区中的“单采”，在此窗口中将出现“等待落锤”的提示，在桩头锤击1次后，采集到的信号曲线显示到此窗口中，替换原来此窗口中显示的信号曲线。

当然也可以依次选择各个窗口，采用“单采”的形式来采集信号曲线。

### (3) 删除

当某窗口采集信号曲线异常时，也可采用删除的方式删除掉当前窗口采集的信号。点击曲线显示区中采集信号曲线异常的窗口，使此窗口的标号显示为绿色（平均曲线窗口除外）；再点击右边操作命令区中的“删除”，将出现“是否删除该道波形”的提示，点击“确定”，将删除当前窗口的曲线；点击“取消”，则保留当前窗口的曲线。



删除单道曲线数据提示界面

当删除了当前窗口的曲线，当前窗口后面的曲线依次向前挪动一个窗口。同时平均曲线根据剩下的曲线重新计算。

#### (4) 连采

在停止采集状态下，可以在当前窗口或重新选择窗口作为当前窗口，使当前窗口的标号显示为绿色；再点击右边操作命令区中的“连采”，在当前窗口中将出现“等待落锤”的提示，在桩头锤击1次后，采集到的信号曲线显示到当前窗口；如此这般，连续锤击数次后，直到采样数量满足设置要求后，自动停止采集。采集的信号曲线依次显示在曲线显示区的各个窗口中。

#### (5) 结束

上述连采信号采集完毕后，点击右边操作命令区中的“结束”，停止这根桩的信号采集，进入上述连采信号的平均信号曲线“分析”界面，对信号进行大致的分析；点击分析界面的“退出”，返回到数据采集界面，同时右边操作命令区中的“结束”变换成“单存设置”。此时可以进行“保存换桩”或“单存设置”操作。

#### (6) 单存设置、保存换桩

如果点击PIT模式数据采集界面左下角的“保存换桩”，把采集的每锤信号都保存在以桩号为文件名的文件中。

如果点击右边操作命令区中的“单存设置”，可以重新进行参数设置，放弃前面采集的每锤信号曲线，重新进行采集。

说明：每根桩采集的曲线数量不超过设置界面的“采样数量”，每个文件存储的曲线数量为设置界面的“采样数量”。

不管是“叠存”方式还是“单存”方式采集信号，在“保存换桩”操作时都以桩号为文件名进行保存。

当路径中已有同桩号文件时，会自动给出提示界面。操作参照RSM模式。

注意：采用PIT模式采集的信号曲线，保存的文件名格式也为“\*.PRT”。

### 三、低应变法PIT模式信号采集保存上传

不管是“叠存模式”还是“单存模式”，在“其他设置”界面的“实时监控设置”窗口中选择“是”，并进行了相应的实时监控设置后，就可以进行PIT模式信号采集保存并上传。

采集保存操作步骤与PIT模式信号采集及保存的操作一致。只是在“保存换桩”保存的同时，按照实时监控设置中的IP和端口，把当前保存文件上传到平台监控系统；并在“PIT模式数据采集上传界面”浮动框的“传输状态”中显示：上传文件的桩号、文件中

有多少锤信号、当前上传第几锤数据以及上传文件数据的进度。

在文件上传的过程中，或文件上传完成还没有进行下一次设置采集之前，可以点击“PIT模式数据采集上传界面”浮动框中的“拍照上传”，通过上传设备对当前测试基桩进行拍照保存，并上传到平台监控系统。

当然也可以随时点击“PIT模式数据采集上传界面”浮动框中的“更新GPS”，通过上传设备实时更新当前测试地点的经纬度坐标，并随后续的上传文件一起上传到平台监控系统。

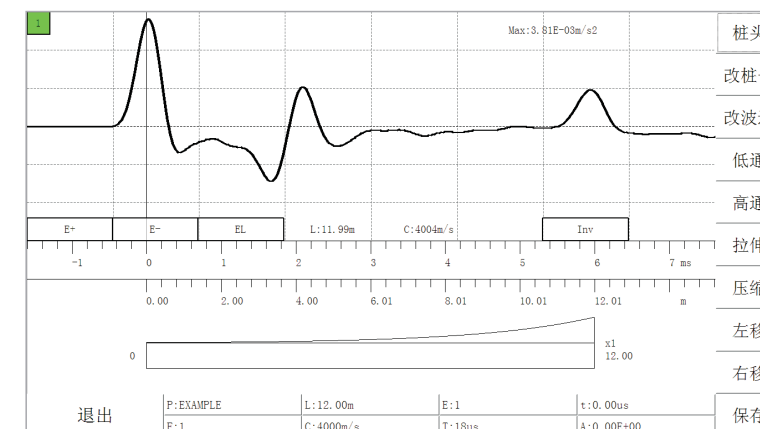
### 四、低应变法PIT模式信号分析操作

#### 1、PIT模式数据信号读取

在PIT模式数据采集界面的操作命令区中，点击“读盘”，进入“文件读取”界面。操作参照RSM模式。

#### 2、PIT模式数据信号分析

在PIT模式数据采集界面上选择需要分析的信号曲线窗口，使此窗口的标号显示为绿色，点击操作命令区中“分析”，进入PIT模式“分析”界面如下：



PIT模式分析界面

#### (1) 低通、高通

操作参照RSM模式分析界面操作。

#### (2) 拉伸、压缩

点击“拉伸”，曲线显示区中的信号曲线会逐渐展开。

点击“压缩”，曲线显示区中的信号曲线会逐渐压缩。

#### (3) 改桩长、改波速

点击“改桩长”，进入“改桩长”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。输入完毕，点击“确定”，就会保存此数值，并返回、显示到分析界面中的参数



指示区；点击“取消”，放弃此次输入的数值，保留原有数值，并返回到分析界面。  
**输入范围：桩长：0.01—150.00m。**

当修改了桩长，曲线显示区中的L数值也会相应改变。桩示意图显示区中的桩也会根据修改的桩长和预设的波速重新画。

点击“改波速”，进入“改波速”输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。输入完毕，点击“确定”，就会保存此数值，并返回、显示到分析界面中的参数指示区；点击“取消”，放弃此次输入的数值，保留原有数值，并返回到分析界面。  
**输入范围：波速：1—9999m/s。**

当修改了波速，曲线显示区中的C数值也会相应改变。桩示意图显示区中的桩也会根据预设的桩长和修改的波速重新画。

#### (4) 桩头、左移、右移

点击“桩头”，此处会在桩头、桩底、整桩和缺陷之间交替变换。

当显示为“桩头”时，仪器自动找到曲线显示区中信号曲线的最大峰值作为桩头，可以通过“左移”、“右移”调整信号曲线中桩头的位置，同时在信号曲线下面的桩示意图区，桩头位置也会对应调整。

点击“桩头”，变换显示为“桩底”时，仪器自动根据预设桩长和预设波速找到桩底的位置，可以通过“左移”、“右移”调整信号曲线中桩底的位置，同时在信号曲线下面的桩示意图区，桩底位置也会对应调整。同时曲线显示区中的L根据预设的波速和桩底反射时间计算得到；曲线显示区中的C根据预设的桩长和桩底反射时间计算得到。

点击“桩底”，变换显示为“整桩”时，可以通过“左移”、“右移”调整整桩的位置。桩示意图显示区中的桩也会跟着移动。

点击“整桩”，变换显示为“缺陷”时，可以通过“左移”、“右移”在桩头、桩底之间确定缺陷的位置，同时在信号曲线下面的桩示意图区，自动标识、计算出缺陷到桩头的深度。缺陷到桩头的深度根据曲线显示区中的C和缺陷反射时间计算得到。

#### (5) E+、E-

操作参照RSM模式分析界面操作。

#### (6) EL、INV

点击曲线显示区中的“EL”，进入指数放大起始位置输入界面。界面采用数字输入界面格式，操作也相似。**输入范围：0—桩长的一半。**

点击曲线显示区中的“INV”，曲线显示区中的信号曲线会在正向和反向之间交替变换。主要是根据各人分析信号曲线的习惯进行操作选择。

#### (7) 保存

点击，对当前分析的结果进行保存。

#### (8) 退出

在分析结束后，点击“退出”，返回PIT模式数据采集界面。

### 4.3.8 低应变法PIT模式其他操作

#### 一、浏览

操作参照RSM模式。

#### 二、翻页

操作参照RSM模式。

#### 三、结束PIT模式操作

操作参照RSM模式。

### 4.3.9 低应变现场测试数据采集操作步骤

#### 一、进入采集状态

在主界面上，如果点击“RSM模式(RSM Mode)”，则进入RSM模式数据采集界面；如果点击“PIT模式(PIT Mode)”，则进入PIT模式数据采集界面。准备进行数据采集。

#### 二、参数设置

在RSM模式数据采集界面上，点击操作命令区“设置”后，进入参数设置界面。

在PIT模式数据采集界面上，点击“叠存设置”或“单存设置”后，进入参数设置界面。

两种模式的设置界面基本一致

#### 1、基本信息

输入“工程名称”、“保存路径”、“桩号”、“预设桩长”、“预设波速”信息；选择“砼等级”、“采样长度”、“触发电平”；根据选择的“桩型”，输入“桩径”信息；建议：“采样间隔”选择“自动”状态。

#### 2、其他信息

核实或调整“低通滤波”、“高通滤波”的档位；核实“指数放大”、“指数放大位置”、“点源距”、“延迟点数”信息；输入“备注”信息；确定“实时监控设置”

状态。

### 3、传感器信息

核实或调整“采集选择”为“现场测试”；根据使用的传感器选择“传感器类型”，并按照传感器测试证书中的灵敏度系数进行“灵敏度系数”输入。

### 4、显示信息

核实或调整各项目的“颜色选择”、“屏保设置”、“亮度设置”、“当前时间”。

参数设置完成后，点击“确定”，返回到数据采集界面。

## 三、信号采集

### 1、RSM模式信号采集

#### (1) 连采

在RSM模式数据采集界面上，点击操作命令区中的“连采”，在桩头锤击，将采集的信号曲线显示在曲线显示区的相应窗口中，直到采样数量满足设置要求后，自动停止采集。

#### (2) 单采、叠加

根据采集信号，确定是否对某个窗口的信号进行“单采”或“叠加”操作。

#### (3) 保存、下一桩

当信号采集完成后，点击“保存”或“下一桩”，保存当前文件。

### 2、PIT模式信号采集—叠存方式

#### (1) 连采

在PIT模式数据采集界面上，参数设置完成后，自动进入连采状态，在桩头锤击，将采集的信号曲线显示在曲线显示区的相应窗口中，直到采样数量满足设置要求后，自动停止采集。

#### (2) 停止、单采、删除、翻页

当采集信号数量超过3个时，可以通过“翻页”操作查找相应窗口信号曲线。

根据采集信号，确定是否进行停止连采、“单采”、“删除”或重新“连采”操作。

#### (3) 下一道

信号采集完毕后，点击“下一道”，进行下一轮的连采操作。

#### (4) 结束

当1根桩的信号采集完毕后，点击“结束”，进入这根桩所有采集信号的平均信号曲

线“分析”界面，对信号进行大致的分析；点击分析界面的“退出”，返回到数据采集界面。

#### (5) 保存换桩

点击“保存换桩”，保存当前文件。

### 3、PIT模式信号采集—单存方式

#### (1) 连采

在PIT模式数据采集界面上，参数设置完成后，自动进入连采状态，在桩头锤击，将采集的信号曲线显示在曲线显示区的相应窗口中，直到采样数量满足设置要求后，自动停止采集。

#### (2) 停止、单采、删除、翻页

当采集信号数量超过3个时，可以通过“翻页”操作查找相应窗口信号曲线。

根据采集信号，确定是否进行停止连采、“单采”、“删除”或重新“连采”操作。

#### (3) 结束

当1根桩的信号采集完毕后，点击“结束”，进入这根桩所有采集信号的平均信号曲线“分析”界面，对信号进行大致的分析；点击分析界面的“退出”，返回到数据采集界面。

#### (4) 保存换桩

点击“保存换桩”，保存当前文件。

## 四、数据分析

### 1、打开文件

不管是在RSM模式数据采集界面还是在PIT模式数据采集界面上，点击“读盘”，选择需要分析的文件数据。把文件中信号曲线显示在数据采集界面上，选择需要进行分析的信号曲线。

### 2、信号处理

点击操作命令区中“分析”，进入“分析”界面。

根据信号曲线的状况，确定是否需要对信号曲线进行“高通”、“低通”、“指数放大”、“反向”处理。

### 3、桩头、桩底、缺陷位置的确定

不管是根据桩长定波速，还是根据波速定桩长。都要根据信号曲线的特征，判断桩头、桩底、缺陷的位置。

#### 4、保存

根据信号分析结果，确定是否对信号分析结果进行“保存”。

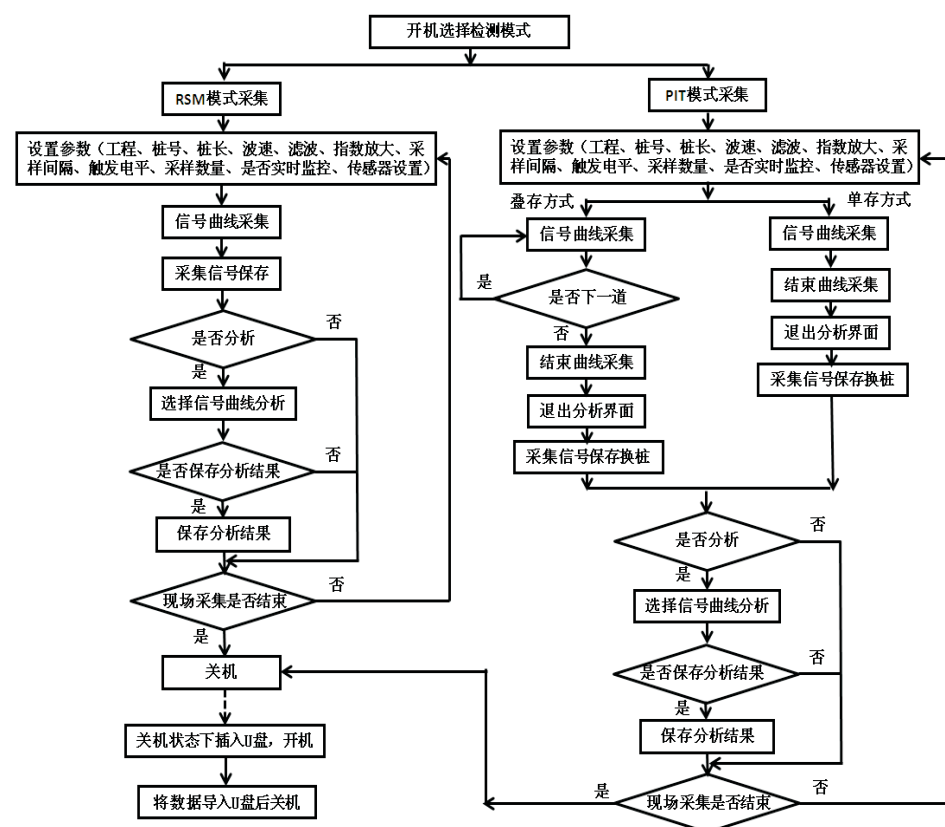
#### 5、退出

点击操作命令区中“退出”，返回到RSM模式数据采集界面或PIT模式数据采集界面。

#### 五、导出数据

不管是在RSM模式数据采集界面还是在PIT模式数据采集界面上，点击参数指示区中“日期时间”区域，返回到主界面。关闭仪器，将已格式化的U盘，插在仪器的USB插座上；再打开仪器电源，在主界面上，点击“低应变法”中的“导出数据（Transfer data）”，将选择的保存路径中的文件数据导出到U盘中。

#### 4.3.10 仪器低应变现场测试操作流程



## 第五章 高应变分析软件用户手册

### 5.1 CASE基桩高应变分析软件特点

RSM-CASE基桩高应变分析软件是为RSM型各种高应变检测仪器中配备的分析程序。此程序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，及时准确的找到桩的问题所在。


b丰富的参数设置：灵活机动的参数设置，分别可修改时间，单位，桩横截面积，桩身密度，Jc参数等功能。

c打印版面设置：可以灵活选择FZV曲线，其他计算曲线等为打印内容，并可选择输出的打印结果格式。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，输出结果包含信息，指定是否加上检测单位与人员，是否加入页码等。

d完善的文件管理功能：考虑到高应变测试往往文件存盘数量巨大，数据从仪器导入电脑后，自动保存在与工程同名的文件夹中。通过软件打开该文件夹中的任意一个文件，软件自动给出该文件中所有锤击测试数据的列表，用户可通过列表方便的浏览该文件中的其他锤击次数采集的信号曲线。对于分析结果，软件自动生成与原始文件同名，不同后缀的结果文件，即便于结果的输出，又便于原始文件的备案。

### 5.2 CASE基桩高应变分析软件安装与卸载

#### 5.2.1 软件安装

在Window系统平台上，找到RSM高应变CASE法分析软件.exe安装程序，图标为。在此图标上双击鼠标左键，即可运行安装程序。此时出现如下安装界面：

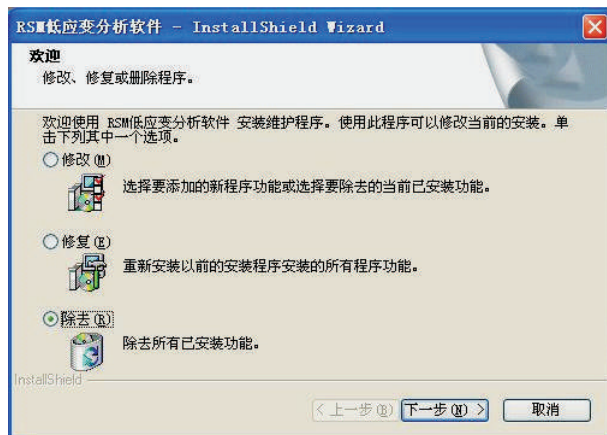


安装界面

然后按照安装提示下一步、下一步执行下去，即可安装完毕。

## 5.2.2 软件卸载

在“开始”菜单的“所有程序”中找到“中岩科技”下面的“RSM高应变CASE法分析软件包”中的“卸载”，点击鼠标左键，即可进入卸载软件的界面：




卸载界面

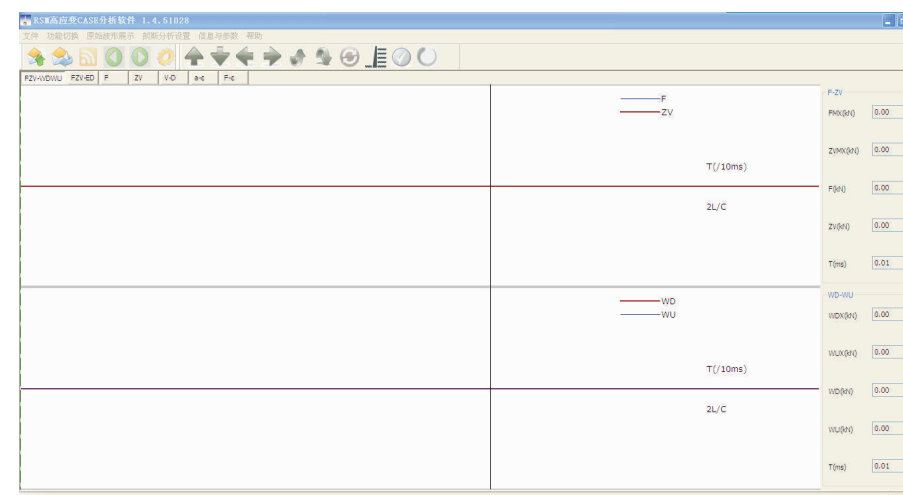
在上图界面中，选择“除去”。然后按照卸载提示下一步、下一步执行下去，即可卸载RSM高应变CASE法分析软件。

## 5.3 数据备份

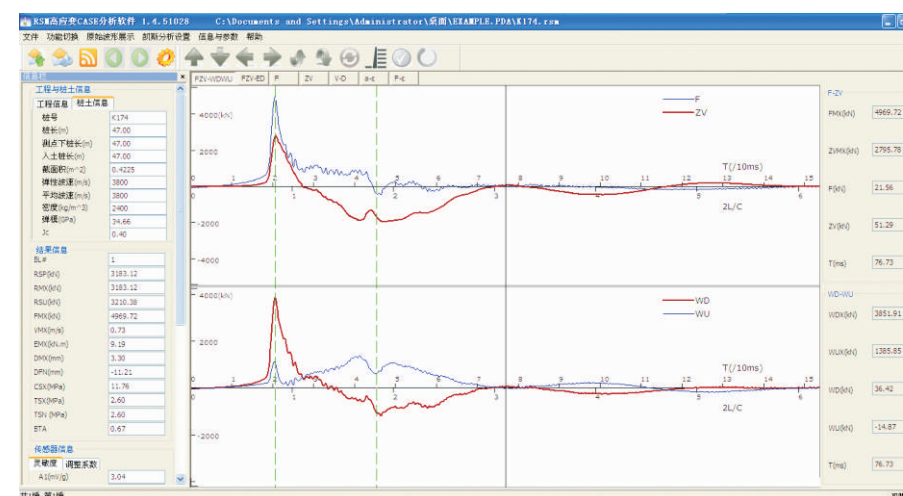
将导出有高应变工程数据并需要进行分析的U盘插在计算机的U口上；把需要分析的高应变工程数据拷贝到计算机的相应目录中。

## 5.4 CASE基桩高应变分析软件界面介绍

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高应变CASE法分析软件包”中的“RSM高应变CASE法分析程序”，点击鼠标左键，即可运行软件。进入软件的主界面。

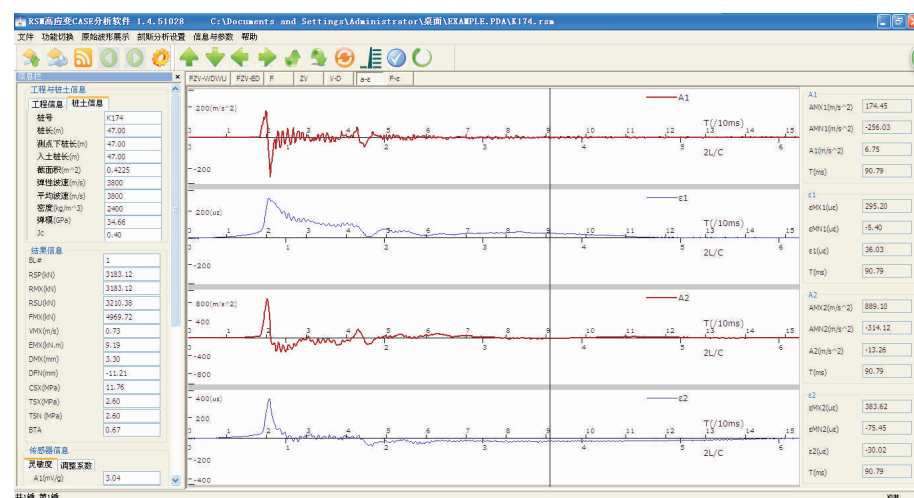


软件主界面



FZV及上下行波曲线界面





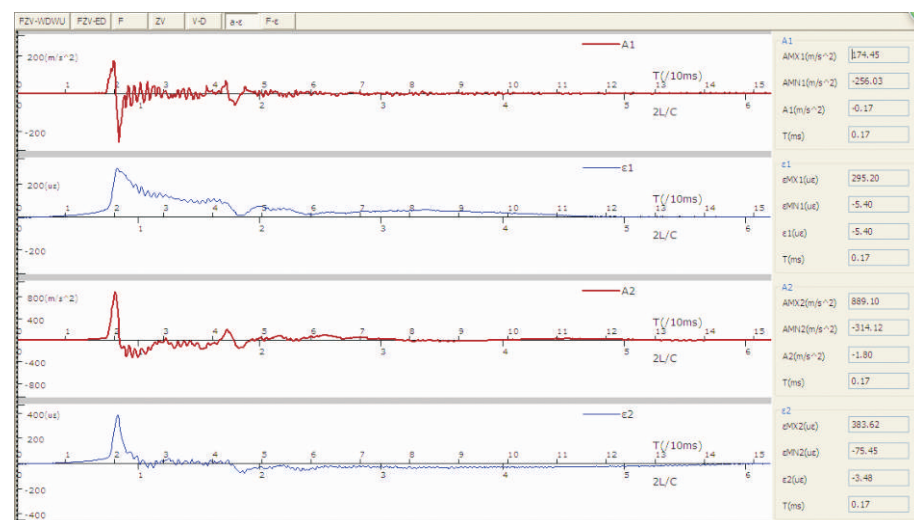
原始加速度及应变曲线界面

文件 功能切换 原始波形展示 凯斯分析设置 信息与参数 帮助

功能菜单区



工具栏区



曲线显示区

曲线显示区根据不同的标签选择（包括FZV-WDWU、FZV-ED、F、ZV、V-D、a-ε、F-ε等标签），分别显示相应的图形。

**工程与桩土信息**

工程信息 桩土信息

工程名称: HHG3

检测单位: RSM

检测人员: None

灌注日期: 2011- 7-12

检测日期: 2011- 7-12

检测时间: 11:47:22

工程信息区

**工程与桩土信息**

工程信息 桩土信息

桩号: K174

桩长(m): 47.00

测点下桩长(m): 47.00

入土桩长(m): 47.00

截面积(m<sup>2</sup>): 0.4225

弹性波速(m/s): 3800

平均波速(m/s): 3800

密度(kg/m<sup>3</sup>): 2400

弹模(GPa): 34.66

Jc: 0.40

桩土信息区

**结果信息**

Parameter	Value
BL #	1
RSP(kN)	3183.12
RMX(kN)	3183.12
RSU(kN)	3210.38
FMX(kN)	4969.72
VMX(m/s)	0.73
EMX(kN.m)	9.19
DMX(mm)	3.30
DFN(mm)	-11.21
CSX(MPa)	11.76
TSX(MPa)	2.60
TSN (MPa)	2.60
BTA	0.67

结果信息区

**传感器信息**

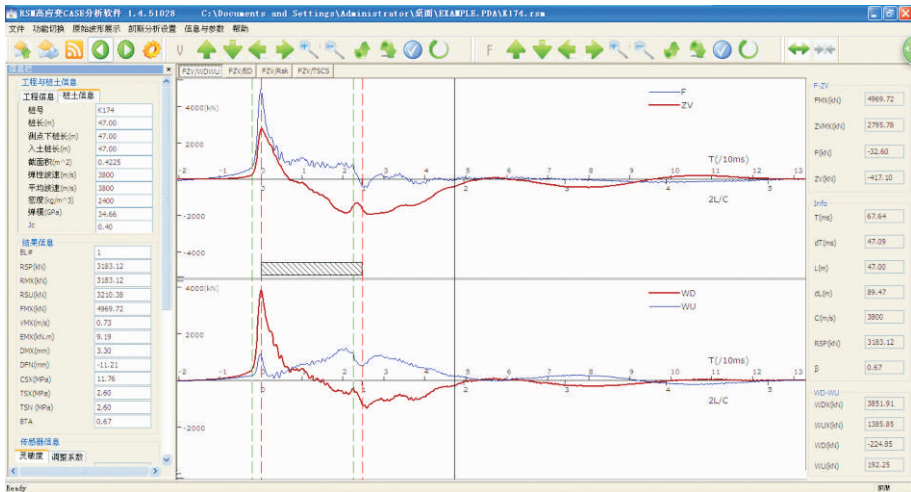
Parameter	Value
A1(mV/g)	3.04
A2(mV/g)	2.91
A3(mV/g)	0.00
A4(mV/g)	0.00
ε1(μV/με)	7.09
ε2(μV/με)	7.08
ε3(μV/με)	0.00
ε4(μV/με)	0.00

传感器信息区



锤击记录信息区

在软件主界面上，点击“功能切换”菜单中的“凯斯分析”，进入CASE分析界面。



CASE分析界面

对曲线进行了凯斯分析之后，在软件主界面上，点击“文件”菜单中的“报告输出”，进入CASE报告输出界面。

The screenshot shows the CASE report output interface. It is a complex form with multiple sections for configuring the report. The 'Page Header' (页眉) section includes checkboxes for printing the header and setting its position and font. The 'Page Footer' (页脚) section has similar options. The 'Engineering Information' (工程信息) section contains checkboxes for including project name, file name, testing unit, date, operator, time, hammer weight, and blow number. The 'Pile Information' (桩信息) section includes checkboxes for pile length, diameter, wave speed, capacity, cross-section, average velocity, penetration depth, damping coefficient, resistance, pile type, time difference, and expansion information. The 'Report Mode' (报告模式) section allows selecting the report format. The 'Result Curves' (结果曲线) section has checkboxes for selecting specific curves to include in the report. The 'Result Parameters' (结果参数) section includes checkboxes for selecting specific parameters. At the bottom, there are buttons for 'Output Word', 'Print Preview', 'Print', and 'Exit'.

CASE报告输出界面

“CASE报告输出”界面中，可以对报告模式、打印内容、页面设置等进行选择调整。



## 5.5 CASE基桩高应变分析软件功能说明

按照菜单的组织方式，详细说明软件各个功能的使用。

### 5.5.1 文件菜单

文件
打开波形文件 打开Case结果文件
另存为 另存为拟合文件 保存单锤结果文件 保存为RPTX文件
输出通道设置 输出到Excel 将原始数据导入EXCEL
报告输出 图形输出
退出

菜单项	操作	说明
打开波形文件	点击工具栏中图标，或点击“文件”菜单中的“打开波形文件”。进入到文件打开界面，找到所需要分析的高应变数据，打开文件即可	打开中岩科技高应变设备各种扩展名格式的原数据文件
打开 CASE 结果文件	点击“文件”菜单中的“打开 CASE 结果文件”。进入到文件打开界面，找到已分析完成的 CASE 结果文件，打开即可	打开扩展名为 .cas 的 CASE 结果文件
另存为	点击“文件”菜单中的“另存为”。进入到另存为界面，将当前打开处理后的信号曲线另存为其他名称、其他扩展名格式的文件（包含：*.RSM, *.000, *.X01 格式）	另存文件中只保存单锤数据
另存为拟合文件	点击“文件”菜单中的“另存为拟合文件”。进入到另存为界面，将已分析完成的曲线保存为扩展名为.RSM 的拟合原始文件	切换到 CASE 分析界面时有效

保存单锤结果文件	点击“文件”菜单中的“保存单锤结果文件”。进入到另存为界面，将已分析完成的曲线保存为扩展名为.CAS的CASE结果文件	切换到CASE分析界面时有效
保存为RPDX文件	点击工具栏中  图标，或点击“文件”菜单中的“保存为RPDX文件”。进入到另存为界面，将当前打开处理后的信号曲线保存为扩展名为.RPDX的文件	此文件格式中的参数不能修改
输出通道设置	选择输出的信号组合通道	
输出到EXCEL	点击“文件”菜单中的“输出到EXCEL”。把当前文件中各锤信号的相关信息输出到EXCEL表格中	
报告输出	点击“文件”菜单中的“报告输出”。进入到报告输出界面，选择报告输出的内容	切换到CASE分析界面时有效
图形输出	点击工具栏中  图标，或点击“文件”菜单中的“图形输出”。进入到图形输出界面，选择输出当前页面图形的方式（包括BMP、EMF、Word、打印预览、打印）	
退出	点击“文件”菜单中的“退出”。将停止并退出高应变CASE分析软件	

CASE报告输出

表头设置

页边距与装订线  
上(mm) 10 下(mm) 10  
左(mm) 10 右(mm) 10  
装订线宽度 0  
装订线位置 左侧

页眉  
☒打印页眉 距离(mm) 3  
位置 左侧 字体 宋体  
内容

工程信息  
☒工地名称(PROJECT) ☒落高(DROP HEIGHT)  
☒桩号(PILE NAME) ☒文件名称(FILE)  
☐检测单位(TESTING UNIT) ☐检测日期(DATE)  
☐检测人员(OPERATOR) ☐检测时间(TIME)  
☒锤重(HAMMER WEIGHT) ☐锤数(BLOW NUMBER)

桩信息  
☒总桩长(LE) ☒桩径(DIA) ☐弹性波速(WS)  
☒容重(SP) ☒截面积(AR) ☒平均波速(WC)  
☐灌入深度(LP) ☒阻尼系数(IC) ☒被阻抗(EA/C)  
☐弹性模量(EM) ☐桩型(PILE TYPE) ☐时间差(2L/C)  
☐扩底信息(SPREAD DIA) ☐灌注日期(DATECONS)

报告模式  
报告模式选择 报告格式一

页码  
☒打印页码  
位置 右侧  
起始页码 1  
格式 1

页脚  
☒打印页脚 距离(mm) 3  
位置 左侧 字体 宋体  
内容

传感器参数  
☒e1 ☒A1  
☒e2 ☒A2  
☒e1/e2 ☒A1/A2

结果曲线  
☒F-Z/V ☐位移曲线(D) 原始曲线  
☒上下行波(DIW-UW) ☐侧阻力曲线(Rsk) ☐原始曲线(Origin)  
☐能量位移曲线(Energy-D) ☐拉力曲线(Tp) 结果汇总表  
☐上行波位移曲线(UW-D) ☐结果汇总表  
☐能量曲线(Energy)

结果参数  
☐最大阻力法(RMX) ☐卸载法(RSU) ☒最大打击力(FMX)  
☒最大质点速度(VMX) ☒最终位移(DFN) ☒最大能量(EMX)  
☒最大压应力(CSX) ☒最大拉应力(TSX) ☐总阻力(RTL)  
☒桩顶最大位移(DMX) ☒阻尼系数法(RSP) ☐最小阻力法(RMN)  
☒完整性系数(BETA) ☐最小完整性对应位置(BminL)

操作  
输出Word 打印预览 打印

退出

CASE报告输出界面

项目	含义	说明
表头设置	点击进入输出报告的表头设置界面。	
页边距与装订线	设置输出报告的边距和装订线格式。	
页码	设置输出报告的页码格式。	
传感器参数	通过√选，向输出报告添加传感器参数	传感器灵敏度
页眉	设置输出报告的页眉格式	
页脚	设置输出报告的页脚格式	
工程信息	通过√选，向输出报告添加工程信息	不超过7个
结果曲线	通过√选，向输出报告添加结果曲线	不超过2个
原始曲线	通过√选，向输出报告添加原始曲线	
结果汇总表	通过√选，向输出报告添加结果汇总表	
桩信息	通过√选，向输出报告添加桩信息	不超过9个
结果参数	通过√选，向输出报告添加结果参数	不超过9个
报告模式	选择报告输出的模板格式	个别模式的打印项目不能修改
输出Word	点击生成Word格式的报告	
打印预览	点击进行打印预览	
打印	点击进行打印	
退出	点击关闭CASE报告输出界面	

图形输出

BMP文件

打印预览

EMF文件

打印

Word输出

退出

图形输出界面

### 5.5.2 功能切换菜单

功能切换

☒原始波形展示

凯斯分析

拟合分析

纵坐标锁定

分析界面

结果界面

☒主面板

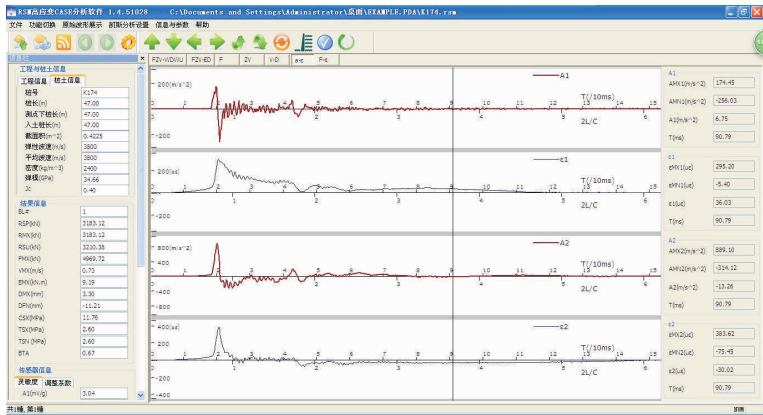


菜单项	操作	说明
原始波形展示	点击“功能切换”菜单中的“原始波形展示”。将当前界面切换到原始曲线展示界面	选中后前面打 ✓
凯斯分析	点击“功能切换”菜单中的“凯斯分析”。将当前界面切换到凯斯分析界面，首先弹出曲线选择界面	选中后前面打 ✓
拟合分析		此功能不能使用
纵坐标锁定	点击“功能切换”菜单中的“纵坐标锁定”。将当前数据文件中各锤的信号统一以当前曲线的纵坐标进行显示	选中后前面打 ✓
分析界面	点击“功能切换”菜单中的“分析界面”。将当前界面切换到分析界面	此功能在选中凯斯分析时有效，选中后前面打 ✓
结果界面	点击“功能切换”菜单中的“结果界面”。将当前界面切换到结果界面	此功能在选中凯斯分析时有效，选中后前面打 ✓
主面板	点击“功能切换”菜单中的“主面板”。当前界面显示主面板	选中后前面打 ✓

一、原始曲线展示界面

原始曲线展示界面的曲线显示区包括FZV-WDWU、FZV-ED、F、ZV、V-D、 $a-\epsilon$ 、

F- $\epsilon$ 等页面。

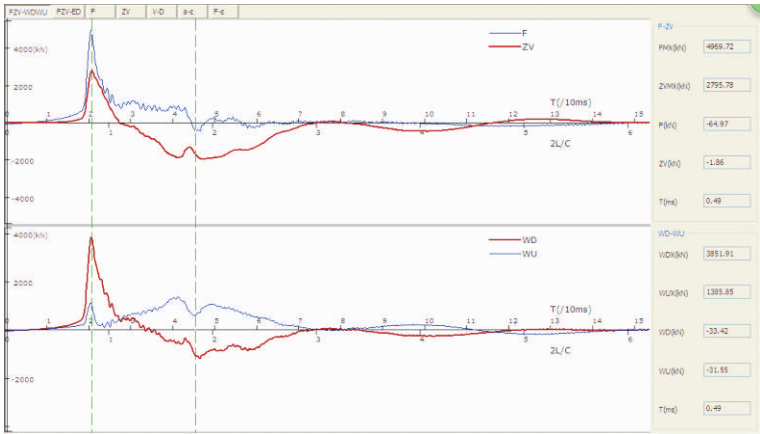


原始曲线展示界面

(一) FZV-WDWU页面

FZV-WDWU页面展示F曲线、ZV曲线、下行波曲线和上行波曲线，绘图区上面展示

F曲线和ZV曲线，绘图区下面展示下行波曲线和上行波曲线。



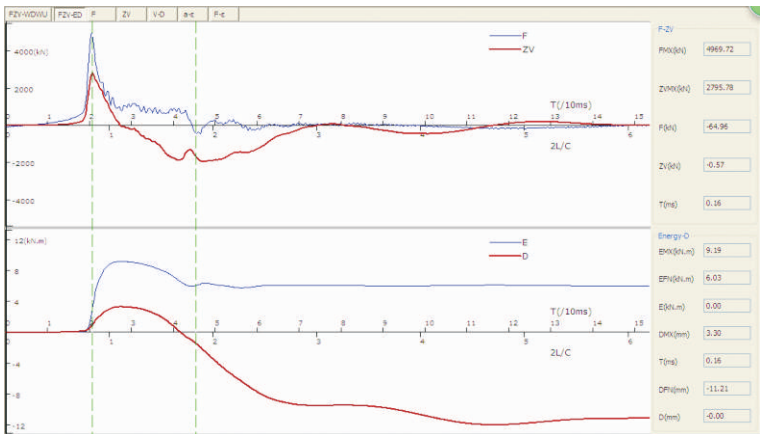
FZV-WDWU页面

标记或符号	含义
FMX (kN)	力曲线最大值
ZVMX (kN)	ZV曲线最大值
F (kN)	当前时标线位置的力值
ZV (kN)	当前时标线位置的ZV值
WDX (kN)	下行波曲线最大值
WUX (kN)	上行波曲线最大值
WD (kN)	当前时标线位置的下行波值
WU (kN)	当前时标线位置的上行波值
T (ms)	当前时标线位置的时间

(二) FZV-ED页面

FZV-ED页面展示F曲线、ZV曲线、能量曲线和位移曲线，绘图区上面展示F曲线和

ZV曲线，绘图区下面展示能量曲线和位移曲线。



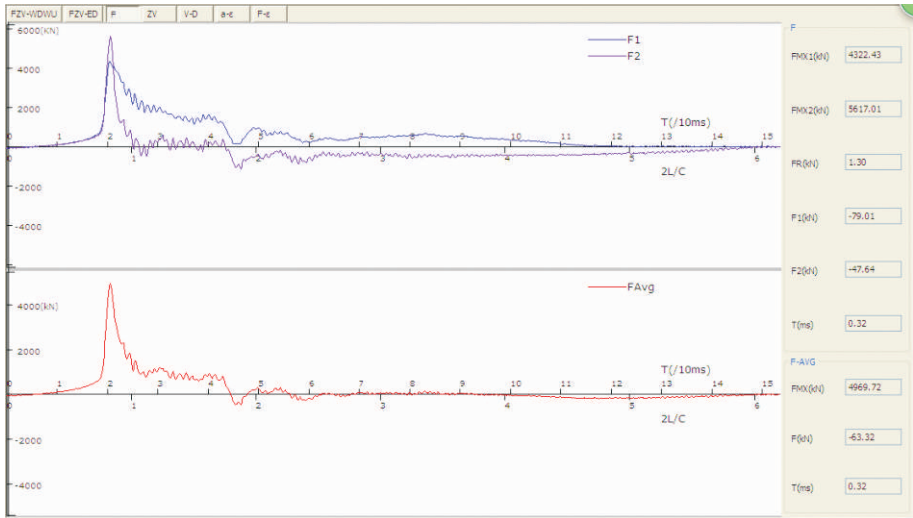
FZV-ED页面



标记或符号	含义
FMX (kN)	力曲线最大值
ZVMX (kN)	ZV曲线最大值
F (kN)	当前时标线位置的力值
ZV (kN)	当前时标线位置的ZV值
T (ms)	当前时标线位置的时间
EMX (kN.m)	能量曲线最大值
EFN (kN.m)	能量曲线最终值
E (kN.m)	当前时标线位置的能量值
DMX (mm)	位移曲线最大值
DFN (mm)	位移曲线最终值
D (mm)	当前时标线位置的位移值
T (ms)	当前时标线位置的时间

(三) F页面

F页面展示F曲线，绘图区上面展示由各通道应变曲线得到的力曲线，绘图区下面展示各通道力曲线的平均曲线。

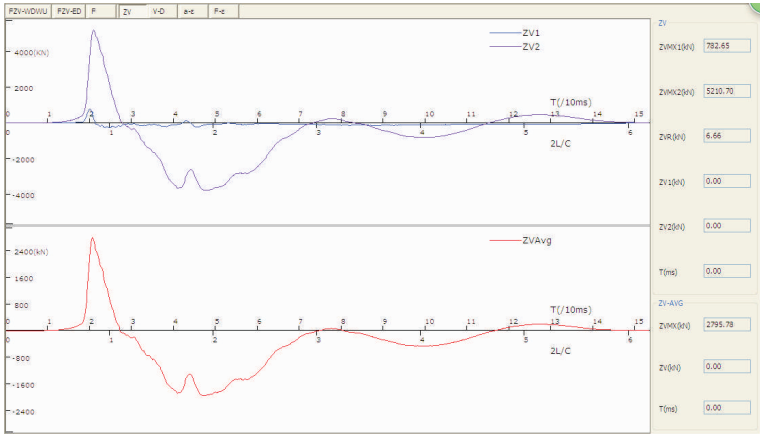


F页面

标记或符号	含义	说明
FMX (kN)	力曲线最大值	后面的阿拉伯数字 1、2 分别对应相应的通道。没有数字的是平均曲线值
F (kN)	当前时标线位置的力值	
FR (kN)	不同通道力曲线最大值的比（不小于 1）	
T (ms)	当前时标线位置的时间	

(四) ZV页面

ZV页面展示ZV曲线，绘图区上面展示由各通道加速度曲线得到的ZV曲线，绘图区下面展示各通道ZV曲线的平均曲线。

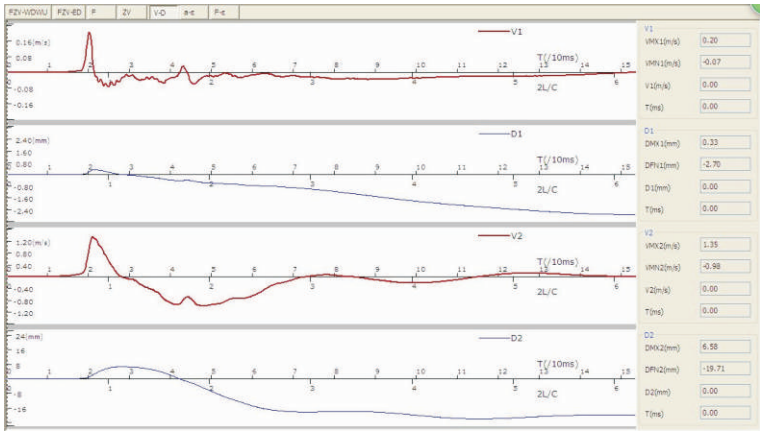


Zv页面

标记或符号	含义	说明
ZVMX (kN)	ZV 曲线最大值	后面的阿拉伯数字 1、2 分别对应相应的通道。没有数字的是平均曲线值
ZV (kN)	当前时标线位置的 ZV 值	
ZVR (kN)	不同通道 ZV 曲线最大值的比（不小于 1）	
T (ms)	当前时标线位置的时间	

(五) V-D页面

V-D页面展示由加速度曲线通过积分得到的速度曲线和由速度曲线通过积分得到的位移曲线。

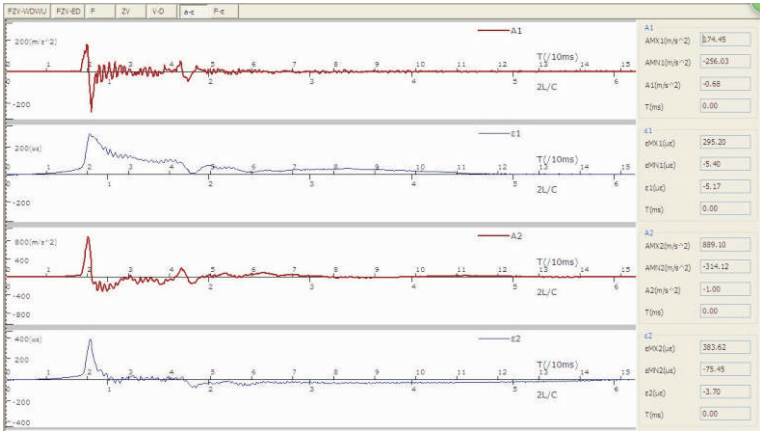


V-D页面

标记或符号	含义	说明
VMX (m/s)	速度曲线最大值	后面的阿拉伯数字 1、2 分别对应相应的通道
VMN (m/s)	速度曲线最小值	
V (m/s)	当前时标线位置的速度值	
DMX (mm)	位移曲线最大值	
DFN (mm)	位移曲线最小值	
D (mm)	当前时标线位置的位移值	
T (ms)	当前时标线位置的时间	

(六) a-ε 页面

a-ε 页面展示各通道的加速度和应变曲线。

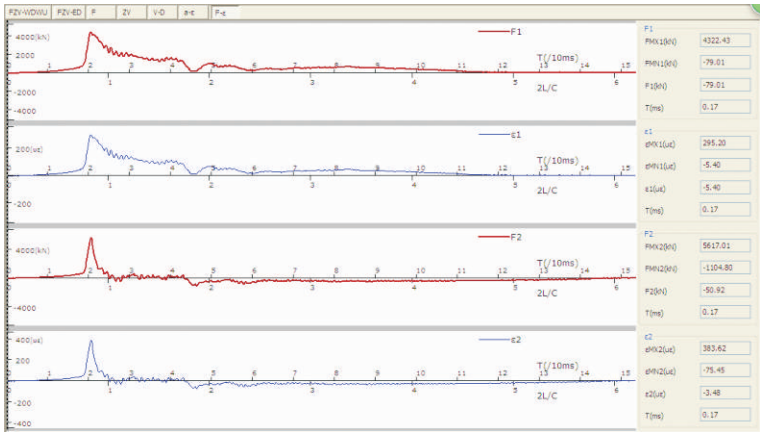


a-ε 页面

标记或符号	含义	说明
AMX (m/s <sup>2</sup> )	加速度曲线最大值	后面的阿拉伯数字 1、2 分别对应相应的通道
AMN (m/s <sup>2</sup> )	加速度曲线最小值	
A (m/s <sup>2</sup> )	当前时标线位置的加速度值	
ε MX (με)	应变曲线最大值	
ε MN (με)	应变曲线最小值	
ε (με)	当前时标线位置的应变值	
T (ms)	当前时标线位置的时间	

(七) F-ε 页面

F-ε 页面展示各通道的应变曲线及力曲线。

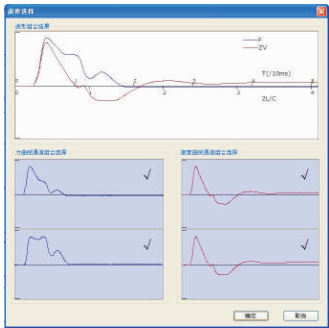


F-ε 页面

标记或符号	含义	说明
FMX (kN)	力曲线最大值	后面的阿拉伯数字 1、2 分别对应相应的通道
FMN (kN)	力曲线最小值	
F (kN)	当前时标线位置的力值	
ε MX (με)	应变曲线最大值	
ε MN (με)	应变曲线最小值	
ε (με)	当前时标线位置的应变值	
T (ms)	当前时标线位置的时间	

二、凯斯分析界面

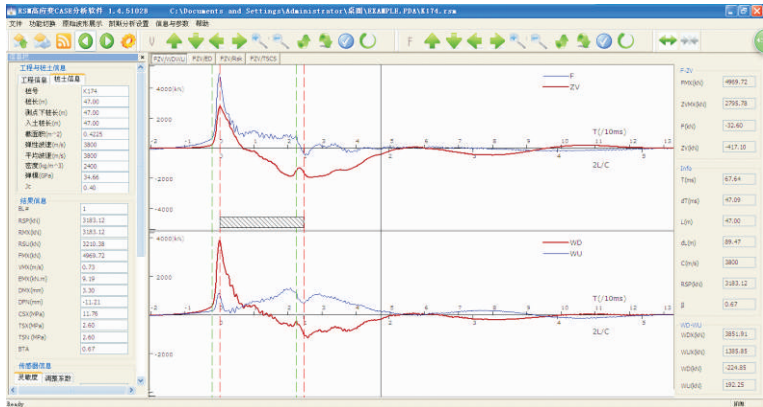
当√选“凯斯分析”时首先弹出曲线选择界面，可以选择参与分析计算的力曲线和速度曲线。左边为力曲线选择，右边为速度曲线选择，力曲线和速度曲线至少各选一道。



曲线选择界面

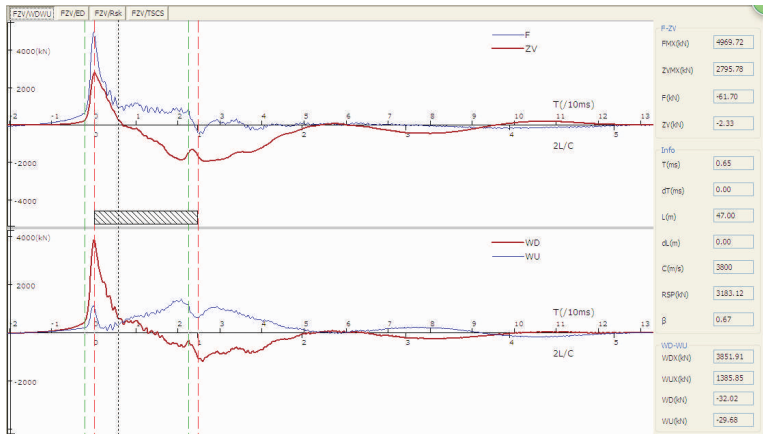
凯斯分析界面的曲线显示区包括FZV/WDWU、FZV/ED、FZV/Rsk、FZV/TSCS等页面。在所有页面上用户都可以通过如下的右键菜单指定起跳点、峰值点、反射点、缺陷、桩身自动判读、速度曲线调整和力曲线调整等操作。

- 起跳点
- 峰值点
- 反射点
- 缺陷
- 桩身自动判断
- 速度曲线调整
- 力曲线调整



凯斯分析界面

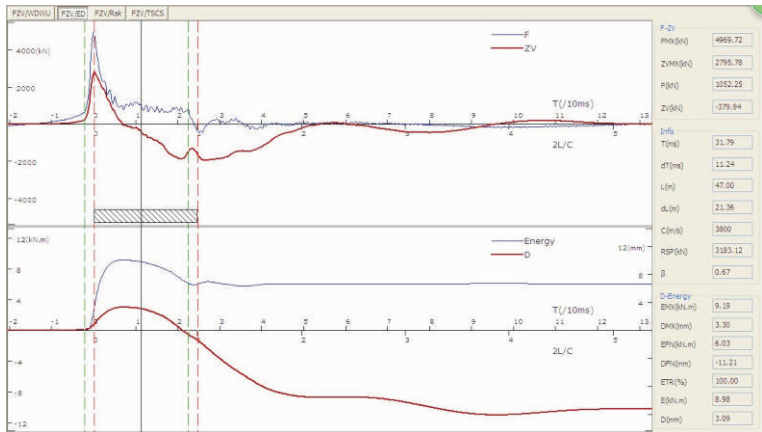
(一) FZV/WDWU页面



FZV/WDWU 页面

标记或符号	含义	说明
FMX (kN)	力曲线最大值	
ZVMX (kN)	ZV 曲线最大值	
F (kN)	当前时标线位置的力值	
ZV (kN)	当前时标线位置的 ZV 值	
T (ms)	当前时标线位置的时间	
dT (ms)	时标线位于峰值点时标线右边时，时标线与峰值点时标线之间的时间差	查看时间刻度
L (m)	测点下桩长	
dL (m)	时标线位于峰值点时标线右边时，时标线与峰值点时标线之间的距离差	查看长度刻度
C (m/s)	弹性波速	
RSP (kN)	基桩承载力	与所√选的分析方法相对应 轮换为 RSP、RMX、RMN、RSU。
β	桩身完整性系数	
WDX (kN)	下行波曲线最大值	
WUX (kN)	上行波曲线最大值	
WD (kN)	当前时标线位置的下行波值	
WU (kN)	当前时标线位置的上行波值	

(二) FZV/ED 页面

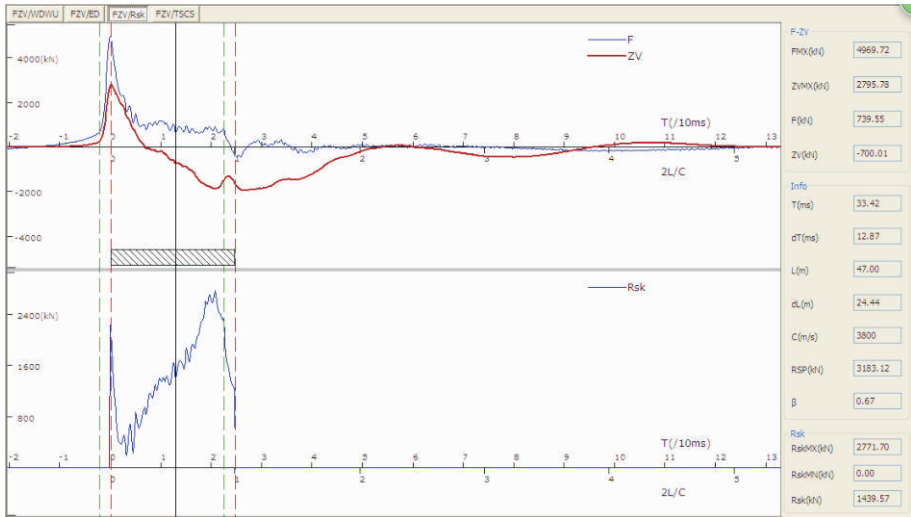


FZV/ED 页面

标记或符号	含义	说明
FMX (kN)	力曲线最大值	
ZVMX (kN)	ZV 曲线最大值	
F (kN)	当前时标线位置的力值	
ZV (kN)	当前时标线位置的 ZV 值	
T (ms)	当前时标线位置的时间	
dT (ms)	时标线位于峰值点时标线右边时，时标线与峰值点时标线之间的时间差	查看时间刻度
L (m)	测点下桩长	

dL (m)	时标线位于峰值点时标线右边时, 时标线与峰值点时标线之间的距离差	查看长度刻度
C (m/s)	弹性波速	
RSP (kN)	基桩承载力	与所 √ 选的分析方法相对应 轮换为 RSP、RMX、RMN、RSU。
β	桩身完整性系数	
EMX (kN.m)	能量曲线最大值	
DMX (mm)	位移曲线最大值	
EFN (kN.m)	最终能量值	
DFN (mm)	最终位移值	
ETR (%)	能量发挥效率	
E (kN.m)	当前时标线位置的能值	
D (mm)	当前时标线位置的位移值	

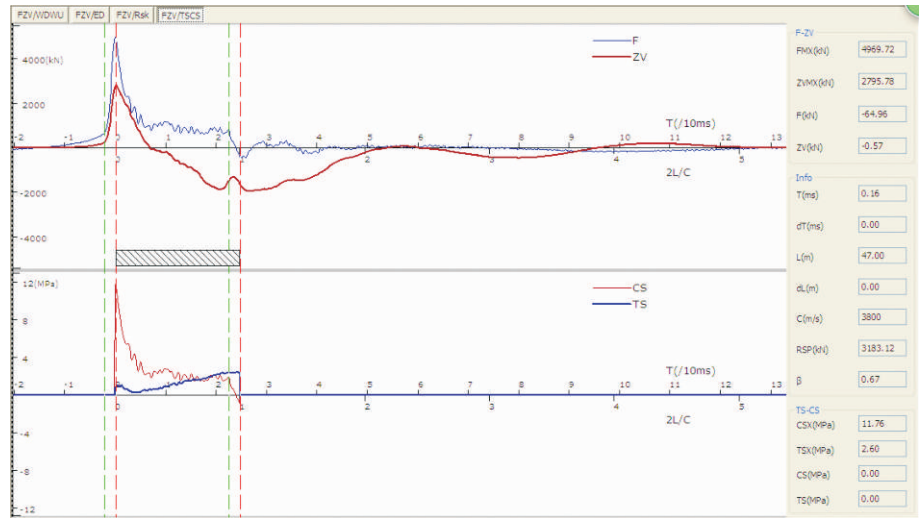
(三) FZV/Rsk页面



标记或符号	含义	说明
FMX (kN)	力曲线最大值	
ZVMX (kN)	ZV 曲线最大值	
F (kN)	当前时标线位置的力值	
ZV (kN)	当前时标线位置的 ZV 值	
T (ms)	当前时标线位置的时间	
dT (ms)	时标线位于峰值点时标线右边时, 时标线与峰值点时标线之间的时间差	查看时间刻度
L (m)	测点下桩长	
dL (m)	时标线位于峰值点时标线右边时, 时标线与峰值点时标线之间的距离差	查看长度刻度
C (m/s)	弹性波速	
RSP (kN)	基桩承载力	与所 √ 选的分析方法相对应 轮换为 RSP、RMX、RMN、RSU。

β	桩身完整性系数	
RskMX (kN)	侧摩阻力曲线最大值	
RskMN (kN)	侧摩阻力曲线最小值	
Rsk (kN)	当前时标线位置的侧摩阻力值	

(四) FZV/TSCS页面



FZV/TSCS页面

标记或符号	含义	说明
FMX (kN)	力曲线最大值	
ZVMX (kN)	ZV 曲线最大值	
F (kN)	当前时标线位置的力值	
ZV (kN)	当前时标线位置的 ZV 值	
T (ms)	当前时标线位置的时间	
dT (ms)	时标线位于峰值点时标线右边时, 时标线与峰值点时标线之间的时间差	查看时间刻度
L (m)	测点下桩长	
dL (m)	时标线位于峰值点时标线右边时, 时标线与峰值点时标线之间的距离差	查看长度刻度
C (m/s)	弹性波速	
RSP (kN)	基桩承载力	与所 √ 选的分析方法相对应 轮换为 RSP、RMX、RMN、RSU。
β	桩身完整性系数	
CSX (MPa)	压应力曲线最大值	
TSX (MPa)	拉应力曲线最大值	
CS (MPa)	当前时标线位置的压应力值	
TS (MPa)	当前时标线位置的拉应力值	



### 5.5.3 原始波形展示菜单

#### 原始波形展示

上移  
下移  
左移  
右移  
上旋  
下旋  
反向  
滤波  
归零  
还原  
旋归零

所有操作仅在V-D、a-ε、F-ε页面上有效，曲线选中后背景变为淡蓝色。

菜单项	操作
上移	点击工具栏中  图标，或点击“原始波形展示”菜单中的“上移”。可以将当前通道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“操作设置”中的“上下移动比例”执行
下移	点击工具栏中  图标，或点击“原始波形展示”菜单中的“下移”。可以将当前通道信号沿着纵坐标轴方向向下移动，每次曲线上下移动比例按照“操作设置”中的“上下移动比例”执行
左移	点击工具栏中  图标，或点击“原始波形展示”菜单中的“左移”。可以将当前通道信号沿着横坐标轴方向向左移动，每次曲线左右移动的点数按照“操作设置”中的“左右移动点数”执行
右移	点击工具栏中  图标，或点击“原始波形展示”菜单中的“右移”。可以将当前通道信号沿着横坐标轴方向向右移动，每次曲线左右移动的点数按照“操作设置”中的“左右移动点数”执行
上旋	点击工具栏中  图标，或点击“原始波形展示”菜单中的“上旋”。可以将当前通道信号在点击时标线位置右边的曲线部分向上旋转，每次曲线旋转的比例按照“操作设置”中的“上旋/下旋比例”执行

下旋	点击工具栏中  图标，或点击“原始波形展示”菜单中的“下旋”。可以将当前通道信号在点击时标线位置右边的曲线部分向下旋转，每次曲线旋转的比例按照“操作设置”中的“上旋/下旋比例”执行
反向	点击工具栏中  图标，或点击“原始波形展示”菜单中的“反向”。可以将当前通道信号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
滤波	点击工具栏中  图标，或点击“原始波形展示”菜单中的“滤波”。进入滤波设置界面，可以对当前通道信号进行滤波处理
归零	点击“原始波形展示”菜单中的“归零”。可以对当前通道信号进行尾部归零处理
还原	点击工具栏中  图标，或点击“原始波形展示”菜单中的“还原”。可以把当前通道信号还原到最初状态
旋归零	点击工具栏中  图标，或点击“原始波形展示”菜单中的“旋归零”。可以把当前通道信号在点击时标线位置拉回到零线上



滤波界面

### 5.5.4 凯斯分析设置菜单

#### 凯斯分析设置

- 分析方法 ▶
- 速度曲线调整 ▶
- 力曲线调整 ▶
- 视图伸展 ▶

“凯斯分析设置”菜单中各项功能，必须在“功能切换”菜单的“凯斯分析”处于选中的状态下（即对曲线进行凯斯分析的界面中），才能进行操作。

菜单项	操作	说明
分析方法	点击“凯斯分析设置”菜单“分析方法”中的选项。选择凯斯分析的计算方法，包括阻尼系数法（RSP）、最大阻尼法（RMX）、最小阻尼法（RMN）、卸载法（RSU）4种计算方法。	选中后相应方法前面打√
速度曲线调整	点击“凯斯分析设置”菜单“速度曲线调整”中的选项。对速度曲线进行调整，包括上移、下移、左移、右移、放大、缩小、上旋、下旋、还原、旋归零等10种操作。分别对应工具栏中  相应的图标	
力曲线调整	点击“凯斯分析设置”菜单“力曲线调整”中的选项。对力曲线进行调整，包括上移、下移、左移、右移、放大、缩小、上旋、下旋、还原、旋归零等10种操作。分别对应工具栏中  相应的图标	
视图伸展	点击“凯斯分析设置”菜单“视图伸展”中的选项。对速度、力曲线同时进行拉伸或压缩调整，包括视图拉伸、视图压缩等2种操作。分别对应工具栏中  相应的图标	

5.5.5 信息与参数菜单

信息与参数

参数设置

操作设置

曲线格式设置

点击“参数设置”菜单，弹出如下的界面。可以对桩径、截面积、周长、锤重、落高、扩底信息等进行调整修改，对桩型、仪器型号等信息可以重新选择、计算。

参数设置

外径/宽(m)

1

落高(m)

2.00

内径/长(m)

1

锤重(kN)

0.00

截面积(m<sup>2</sup>)

0.4225

周长(m)

1

仪器型号

RSM-PDT

计算

圆形桩

扩底信息

确定

取消

参数设置界面

点击“操作设置”菜单，弹出如下的界面。可以对左右移动点数、上下移动比例、放大/缩小比例、上旋/下旋比例等信息进行调整修改。

操作设置

曲线

左右移动点数

1

上下移动比例

5

%

放大/缩小比例

5

%

上旋/下旋比例

5

%

确定

取消

操作设置界面

菜单项	含义
左右移动点数	设置曲线左右移动的点数
上下移动比例	设置曲线上下移动的比例
放大/缩小比例	设置曲线放大、缩小的比例
上旋/下旋比例	设置曲线上旋、下旋的比例

分别在“原始波形展示”界面或“凯斯分析”界面中，点击“曲线格式设置”菜单，分别弹出相应的界面。可以对相应曲线颜色、线性、粗细等信息进行调整修改。

原始曲线格式设置

曲线 F

曲线 V

曲线 WID

曲线 WU

曲线 Energy

曲线 D

曲线 V(V-D)

曲线 D(V-D)

曲线 F Avg

曲线 F1

曲线 F2

实线

实线

实线

实线

实线

实线

实线

实线

实线

实线

实线

1

2

2

1

2

1

2

1

1

1

1

默认

确定

取消

原始曲线格式设置界面

CASE 曲线格式设置

曲线 F

曲线 V

曲线 WID

曲线 WU

曲线 Energy

曲线 D

曲线 R

曲线 TP(TS)

曲线 CS

实线

实线

实线

实线

实线

实线

实线

实线

实线

1

2

2

1

1

2

1

2

1

默认

确定

取消

凯斯结果曲线格式设置界面

5.5.6 帮助菜单

帮助

关于

点击“关于”菜单，弹出如下的界面：



## 5.6 CASE基桩高应变分析软件分析步骤

### 5.6.1 文件打开

打开某个需要分析的高应变数据文件，在曲线显示区域则显示此桩测试时的第一锤信号的FZV曲线，同时在工程信息区、桩土信息区、传感器信息区、锤击记录信息区中显示此桩当时测试时的相关设置信息，在结果信息区根据测试设置的信息自动计算的结果信息。

注意：要根据设备存储的文件格式选择打开文件的格式。

### 5.6.2 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 $a-\epsilon$ 、 $F-\epsilon$ 等界面中，采用鼠标左键点击选中某道曲线，使该通道背景变为淡蓝色，表示此道曲线作为需要处理的信号曲线。然后通过菜单或工具栏中的滤波、归零、旋归零等功能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。

### 5.6.3 曲线位置调整

采用鼠标左键点击选中某道曲线，使该通道背景变为淡蓝色，表示此道曲线作为需要处理的信号曲线。然后通过菜单或工具栏中的曲线上移、下移、左移、右移、上旋、

下旋、反向等功能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。

### 5.6.4 参数调整

在桩土信息区调整相关参数，结果信息中的各项目实时调整。

说明：此步骤根据情况，选择是否操作。

### 5.6.5 信息的登录

在工程信息区输入相应的工程信息。

### 5.6.6 凯斯分析

点击“功能切换”的“凯斯分析”，进入凯斯分析界面进行分析。

### 5.6.7 分析方法的确定

根据需要，点击“凯斯分析设置”菜单“分析方法”中的选项，选择凯斯计算方法。一般选择“阻尼系数法（RSP）”的计算方法。

### 5.6.8 桩头、桩底、缺陷的确定

在“凯斯分析”界面中，一般情况下，软件自动将ZV信号曲线中峰值最大值对应的位置认定为桩头，并在“桩示意图”中画出桩头的位置。如果桩头位置是对的就不需要调整，如果桩头位置不对，将鼠标移动到判定的桩头位置处，点击鼠标左键确定桩头位置，点击鼠标右键，选择“峰值点”，即可确定桩头峰值位置，以红色颜色虚线表示，如果选择“起跳点”，即可确定桩头的起跳位置，以绿色颜色虚线表示；“桩示意图”中画出的桩头位置实时调整为桩头峰值对应的位置。

软件自动根据测点下桩长和平均波速，判断出桩示意图的桩底位置，并在“桩示意图”中画出桩底的位置。如果判断的桩底位置不对，可以将鼠标移动到判定的桩底位置处，点击鼠标右键，选择“反射点”，即可确定桩底位置，以红色颜色虚线表示；“桩示意图”中画出的桩底位置实时调整为桩底峰值对应的位置，桩底起跳位置的绿色虚线

也实时调整。

当要判断缺陷时，在确定桩头、桩底位置后，将鼠标移动到桩头、桩底位置之间判定为缺陷的位置处，点击鼠标右键，选择“缺陷”，即可确定缺陷位置，“桩示意图”中实时调整缺陷位置。

5.6.9 单锤CASE结果保存

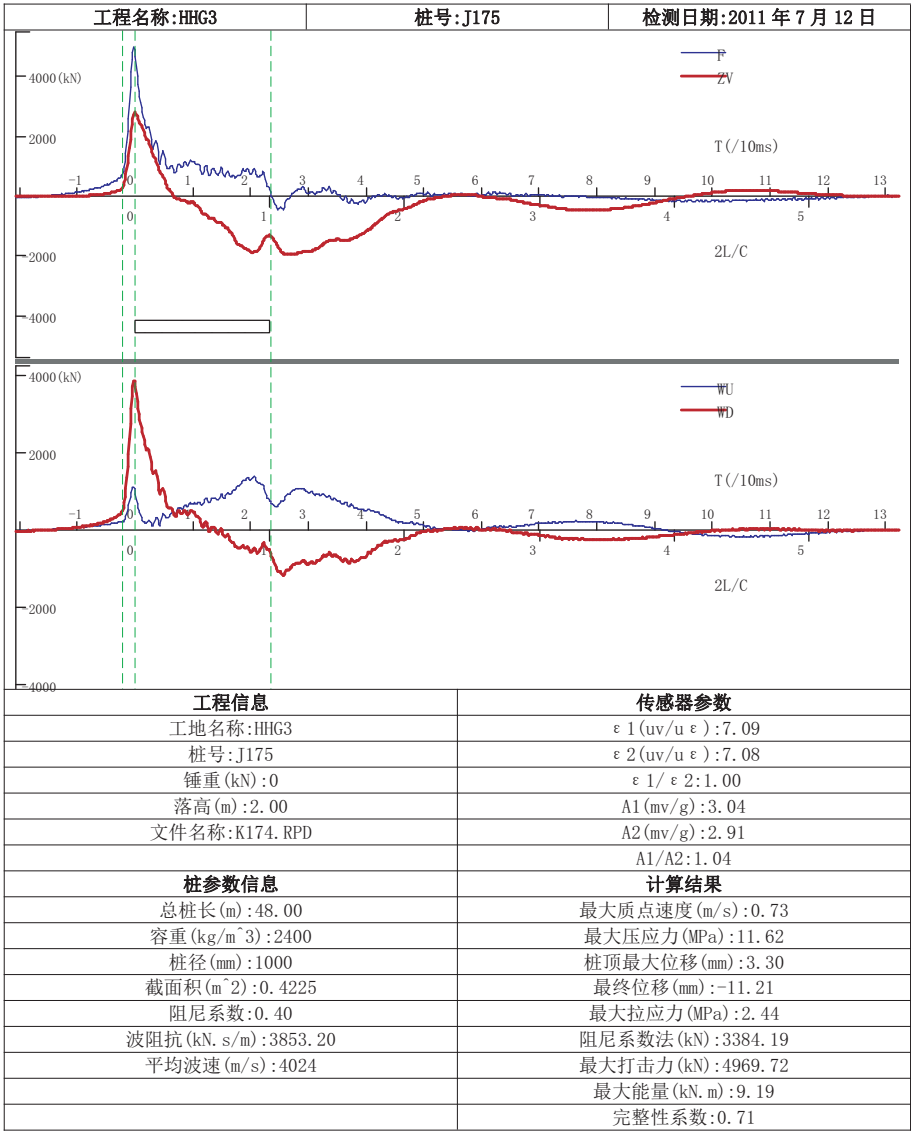
将分析完成的信号曲线，相关信息，点击“文件”菜单中的“保存单锤结果文件”，即可把结果保存。

说明：保存格式为扩展名为.CAS的CASE结果文件。

5.6.10 报告输出

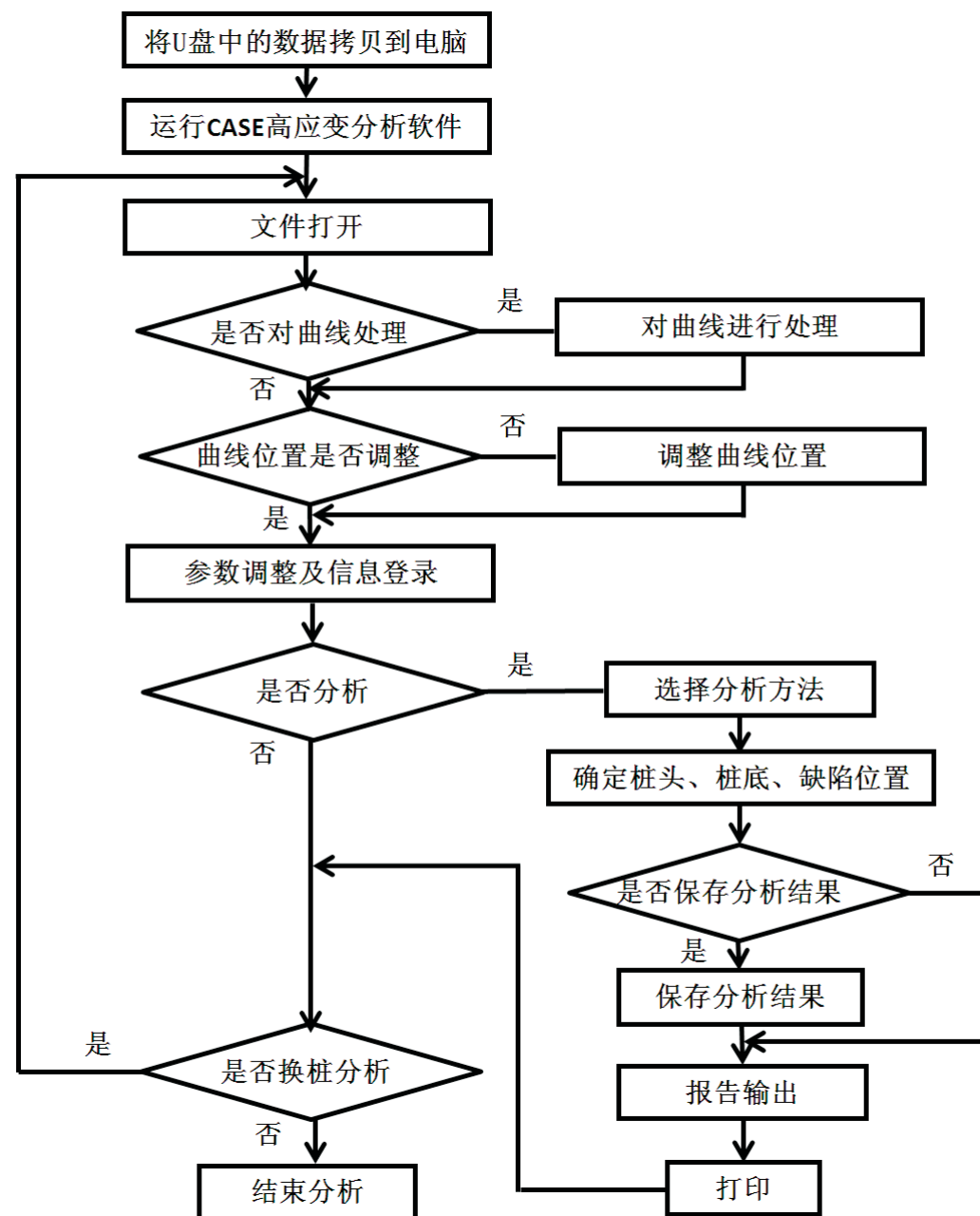
对分析完成的信号曲线，点击“文件”菜单中的“报告输出”，进入输出界面。选择输出的样式，调整页面设置、调整报告设置，然后可以通过点击“打印预览”，显示需要输出的页面情况。调整完成后，可以通过“导出WORD”、“打印”等操作。得到所需的报告。

1、检测报告





## 5.7 CASE基桩高应变分析软件分析流程



## 第六章 低应变分析软件用户手册

### 6.1 RSM低应变分析软件特点

RSM低应变分析软件是为RSM系列各种低应变检测仪器配备的基桩完整性低应变反射波法检测分析软件，可以对RSM模式单速度法采集的曲线、PIT模式采集的曲线进行分析。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，及时准确地找到桩的问题所在。

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，桩信息，桩等级，桩身描述等功能。


c打印版面设置：可以灵活选择时域曲线，频谱，模拟桩等为打印内容，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：考虑到低应变反射波法测试往往曲线文件存盘数量巨大，数据从仪器导入电脑后，自动保存在与工程同名的文件夹中。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工程中所有文件的曲线。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。

## 6.2 RSM低应变分析软件安装与卸载

### 6.2.1 软件安装

在WINDOW平台上，在随仪器设备附带的光盘中，找到RSM低应变分析软件.exe安装程序，图标为。在此图标上双击鼠标左键，即可运行安装程序。此时出现如下安装界面：

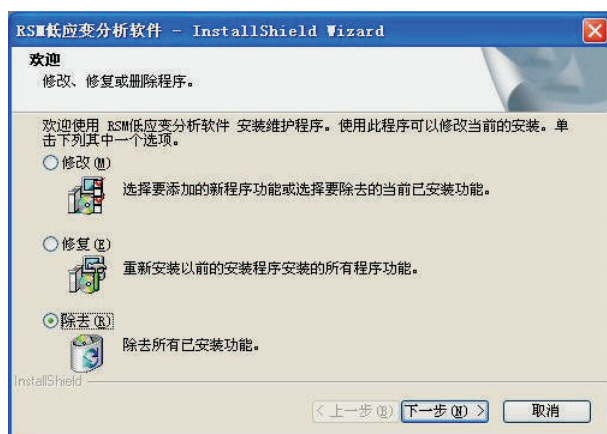


安装界面

然后按照安装提示下一步、下一步执行下去，即可安装完毕。

### 6.2.2 软件卸载

在“开始”菜单的“所有程序”中找到“中岩科技”下面的“RSM低应变分析软件包”中的“卸载”，点击鼠标左键，即可进入卸载软件的界面：




卸载界面

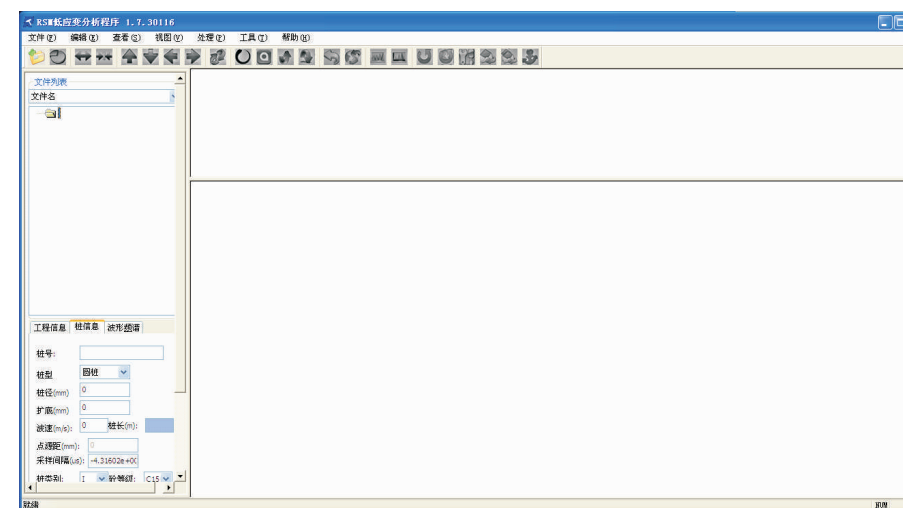
在上面界面中，选择“除去”。然后按照卸载提示下一步、下一步执行下去，即可卸载RSM低应变分析软件。

## 6.3 数据备份

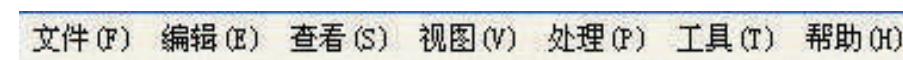
将导出有低应变工程数据并需要进行分析的U盘插在计算机的U口上；把需要分析的低应变工程数据拷贝到计算机的相应目录中。

## 6.4 RSM低应变分析软件界面介绍

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低应变分析软件包”中的“RSM低应变分析程序”，点击鼠标左键，即可运行软件。进入软件的主界面。



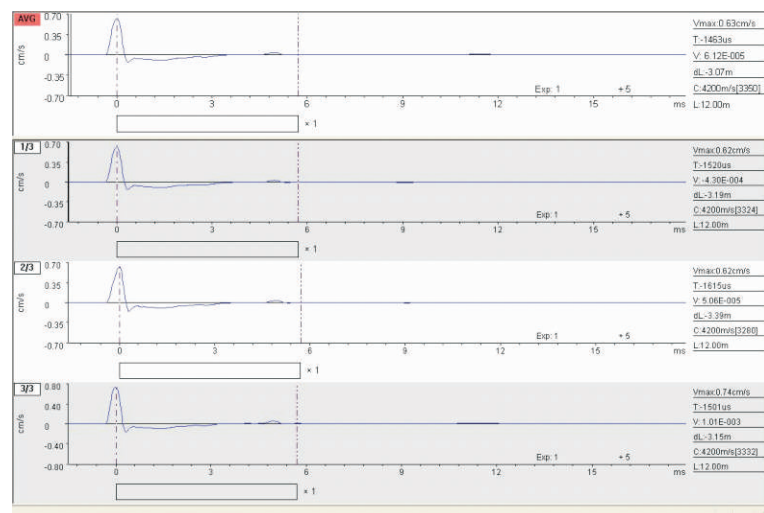
软件主界面



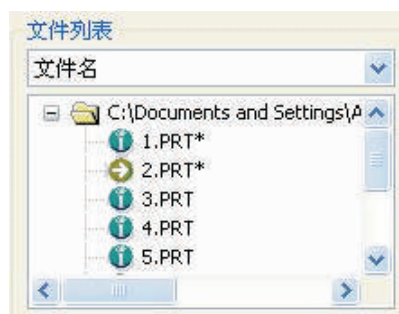
功能菜单区



工具栏区



曲线显示区



文件列表区

工程信息

工程名称:

检测单位:

施工单位:

检测人员:

测试日期: 2007- 9- 3

测试时间: 16:00:00

施工日期: 2007- 9- 4

工程信息区

桩号: 1-1

桩型: 圆桩

桩径(mm): 1500

扩底(mm): 0

波速(m/s): 3800 桩长(m): 26.00

点源距(mm): 0

采样间隔(us): 39

桩类别: I 桩等级: C20

灵敏度(mv/g): 100 固定参数

描述: 桩身完整

备注:

桩信息区

波形信息

小波滤波(Hz): 0

低通滤波(Hz): 512

高通滤波(Hz): 0

指数放大: 1

起始位置: 65

应用于: ☒ 单个记录 ☐ 单根桩体 ☐ 整个工程

应用

模拟桩信息

桩头位置: 65

频谱信息

频率上限(Hz): 0 Fmax(Hz): 0

F0(Hz): 0 dFL(Hz): 0

dFD1(Hz): 0 dFD2(Hz): 0

波形频谱区

在软件主界面上, 点击工具栏中 图标, 或点击“工具”菜单中的“生成单桩报告”, 进入输出单桩报告界面; 如果点击工具栏中 图标, 或点击“工具”菜单中的“生成工程报告”, 将进入输出工程报告界面。



输出报告界面



“生成工程报告”界面中, 增加了对选择的结果数据统计出最大速度、最小速度、平均速度、标准差、离散系数等信息。不管是“生成单桩报告”还是“生成工程报告”, 都能调整“打印输出样式”、“打印线型”, 并且对打印的信息参数可以进行“批量输出参数修改”。

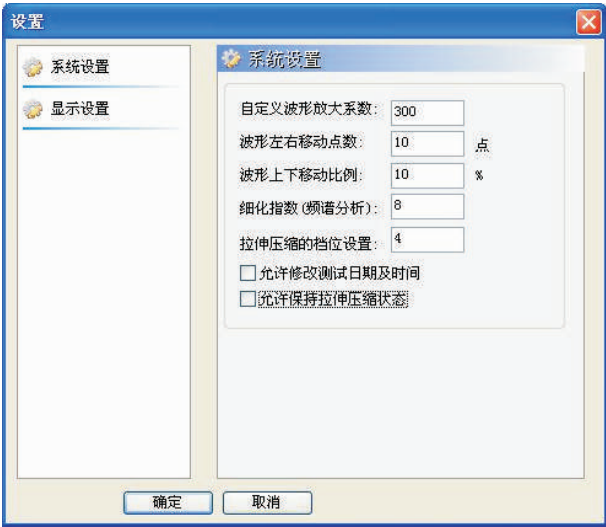
## 6.5 RSM低应变分析软件功能说明

按照菜单的组织方式, 详细说明软件各个功能的使用。

### 6.5.1 文件菜单

文件(F)	
打开文件(O)...	Ctrl+O
保存(S)	Ctrl+S
另存为(A)...	
RSM文件转换	
PRT文件转换成PIT	
导出文件当前状态Excel	
选项设置(S)...	
打印设置(P)	
导出结果	
生成信息统计	
打印预览(V)	
打印(P)	
1 1-1.PRT	
2 1-1.PRT	
3 1-1-1.PRT	
4 1-3.PRT	
退出(X)	

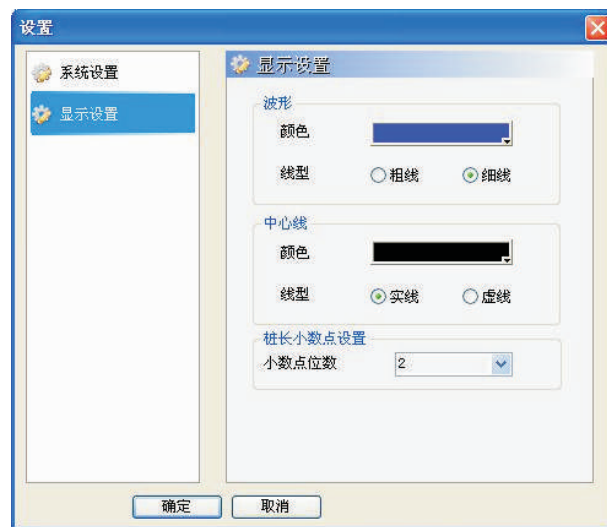
菜单项	操作	说明
打开文件	点击工具栏中  图标，或点击“文件”菜单中的“打开文件”。进入到文件打开界面，找到所需要分析的低应变数据，打开文件即可	打开扩展名为 .PRT 的低应变数据文件
保存	点击工具栏中  图标，或点击“文件”菜单中的“保存”。将当前分析完成的信号曲线的结果进行保存	在文件列表中，分析完成并保存的结果文件会在原始数据文件名的右上角有星号标识
另存为	点击“文件”菜单中的“另存为”。进入到另存为界面，将当前打开处理后的信号曲线另存为其他名称的文件	原始数据文件、结果文件执行了“另存为”后均为原始数据文件
RSM 文件转换	点击“文件”菜单中的“RSM 文件转换”。进入到文件夹选择界面，找到包含有 RSM 格式文件需要转换的文件夹，点击“确定”即可将文件夹内的 RSM 格式数据转化为 PRT 格式数据	将采集的 RSM 格式数据转化为 PRT 格式的数据，便于采用此分析软件进行分析。RSM 文件转换只对文件夹进行操作，不对单个文件进行操作
PRT 文件转换成 PIT	点击“文件”菜单中的“PRT 文件转换成 PIT”，可以将 PRT 格式文件转换成 A 格式的 PIT 文件。进入到文件选择界面，找到所需要转换的文件，选择转换数据的方式，点击“转换”即可将选择的文件数据转化为 A 格式的数据	此功能主要是方便习惯使用 PIT 分析软件的用户，对仪器采集的数据进行分析。转换只针对加速度采集信号。
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	
打印设置	点击，进入打印设置界面	
导出结果	点击，选择导出方式	
生成信息统计	点击，对分析结果进行统计，并输出到 WORD 文档中	仅在输出报告界面中有效
打印预览	点击，对打印输出的内容进行预览显示	
打印	点击，对打印输出的内容直接打印输出	
<div>1 2.PRT 2 1.PRT 3 3.PRT</div>		打开过的文件列表
退出	点击“文件”菜单中的“退出”。将停止并退出低应变分析软件	



选项设置-系统设置界面

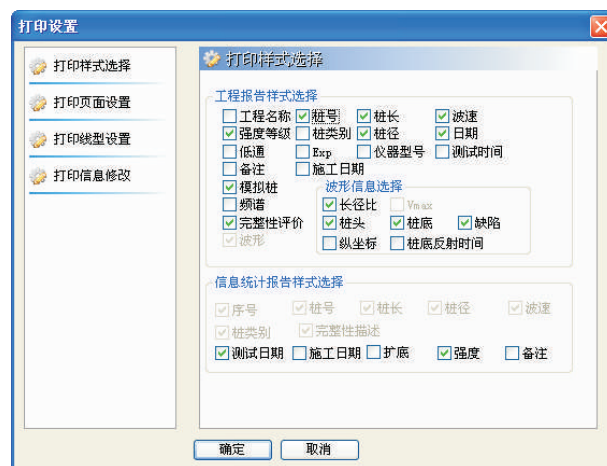
项目	含义	说明
自定义波形放大系数	自定义曲线的放大系数，在查看曲线时起作用	
波形左右移动点数	设置曲线每次左右移动的点数	
波形上下移动比例	设置曲线每次上下移动的比例	100%为当前曲线最大值
细化指数（频谱分析）	设置频率轴的细化指数	此值越小，频谱图横坐标越大，频率分辨率越低
拉伸压缩的档位设置	设置波形拉伸压缩的档位	此值必须大于 1，小于等于 4；根据设置的数值档位，对当前曲线进行拉伸、压缩操作
允许修改测试日期及时间	通过是否勾选，确定是否允许对测试日期及时间进行修改	打勾表示允许对测试日期及时间进行修改；不打勾表示不能进行修改
允许保持拉伸压缩状态	通过是否勾选，确定对未分析的文件信号是否保持拉伸压缩状态	打勾表示当信号进行拉伸压缩处理后，未分析的文件信号都按照同样的拉伸压缩状态进行处理；不打勾表示未分析的文件信号保留原始的状态，不进行拉伸压缩处理





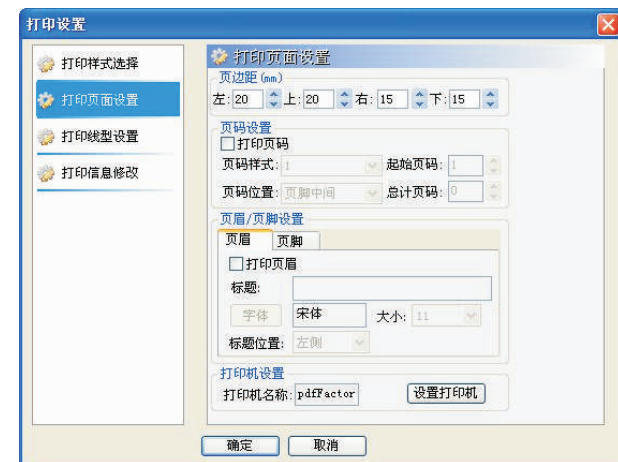
选项设置-显示设置界面

项目	含义	说明
波形	选择波形显示的颜色、线型	颜色、线型只能单选
中心线	选择横轴中心线显示的颜色、线型	颜色、线型只能单选
桩长小数点设置	选择低应变分析软件中跟长度有关的数值小数点显示的位数	此值只能在 1、2、3 中进行选择；如：选择 1，表示所有长度数值小数点后面只显示 1 位小数



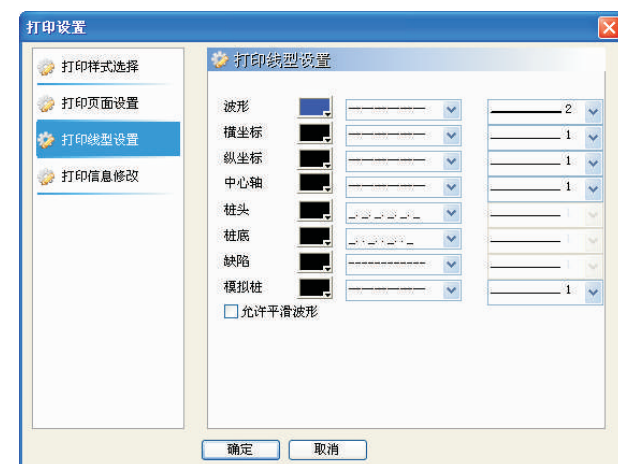
打印设置-打印样式选择界面

项目	含义	说明
工程报告样式选择	选择工程报告样式，如工程名称、桩号、桩长等；选择波形信息内容，如长径比、纵坐标等	可以多选
信息统计报告样式选择	选择信息统计报告样式，如测试日期、施工日期等	可以多选



打印设置-打印页面设置界面

项目	含义	说明
页边距	页边距设置，如左、上、右、下等	
页码设置	页码设置，如页码样式、起始页码等	
页眉/页脚设置	页眉/页脚设置	
打印机设置	打印机设置，如打印机名称、设置打印机等	



打印设置-打印线型设置界面

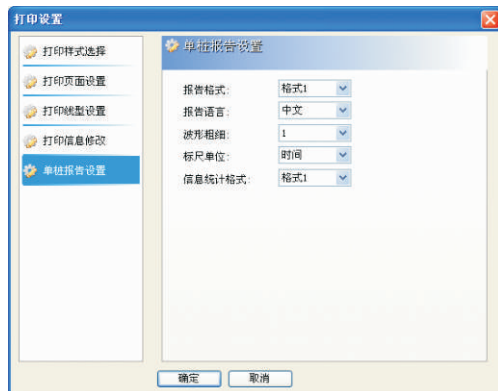
对显示、打印的各种曲线线型进行设置，可以设置实线、虚线，线型的粗细；说明：当选择为虚线形式时，线型的粗细是不能调整的。



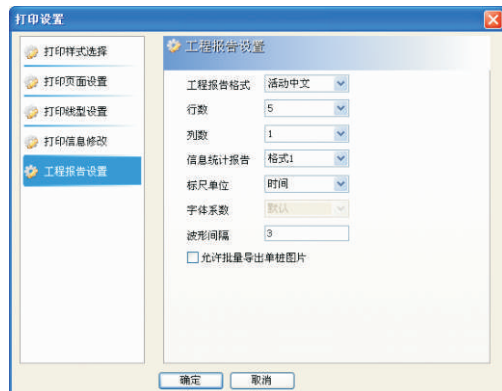
打印设置-打印信息修改界面

对打印输出的相关内容信息，统一进行修改。

说明：在“输出单桩报告”界面和“输出工程报告”界面中，打印设置会相应增加一项报告设置，对报告输出的方式进行设置。



打印设置-单桩报告设置界面



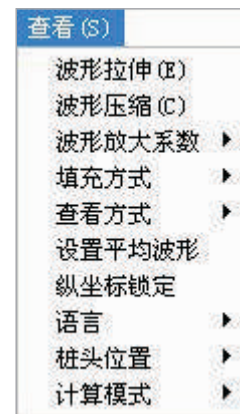
打印设置-工程报告设置界面




## 6.5.2 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曲线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

## 6.5.3 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 拉伸按照“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 <b>注意：打开一个新的信号曲线文件，波形放大系数默认为 100%</b>
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
查看方式	点击“查看”菜单，移动鼠标到“查看方式”可以看见“时间”、“长度”这两种情况可供选择，这两种查看方式只能单项选择。 当选择了一种查看方式后，可以将当前正在分析文件的横坐标，按照所选择的查看方式进行处理，并且此查看方式对后续分析的文件有效，直到更改查看方式
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。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选择，可以多选。平均后的曲线显示在“AVG”窗口 <b>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</b>
纵坐标锁定	点击“查看”菜单中的“纵坐标锁定”，“纵坐标锁定”的左边会在“勾选”、“不勾选”之间转换 当“纵坐标锁定”处于“勾选”状态下时，当前正在分析文件中的各通道信号曲线按照统一的纵坐标标准进行绘制，这样可以对各次采集信号的强弱进行对比；当“纵坐标锁定”处于“不勾选”状态下时，当前正在分析文件中的各通道信号曲线按照自适应的纵坐标标准进行绘制
语言	点击“查看”菜单，移动鼠标到“语言”可以看见“英文”、“简体中文”这两种情况可供选择，这两种查看方式只能单项选择。 当选择了一种语言方式后，需要更改为另一种语言方式，必须退出软件后重新打开软件才能生效。并且此语言方式对后续分析的文件有效，直到更改语言方式
桩头位置	根据计算模式的选择，桩头位置选择不同。 当选择的是“固定时间差”模式时，“桩头位置”默认为“峰值”方式，不能修改； 当选择的是“变化时间差”模式时，“桩头位置”可以有“峰值”、“起始点”的选择，只能单项选择
计算模式	点击“查看”菜单，移动鼠标到“计算模式”可以看见“固定时间差”、“变化时间差”这两种情况可供选择，这两种计算模式只能单项选择。 当选择了“固定时间差”的计算模式后，必须知道“桩长”或“波速”中的任意一个参数，然后根据曲线判断桩头、桩底的时间，来计算“波速”或“桩长”。如果在“桩信息区域”中，桩长、波速这两个参数中有一个窗口是蓝色的，表示这个参数已知，另一个参数属于要求的参数。

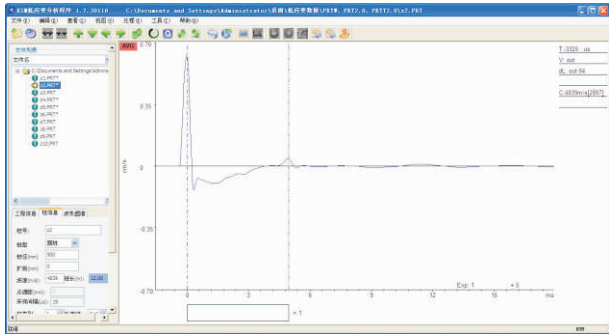
	当选择了“变化时间差”的计算模式后，通过调整“桩信息区域”中的“桩长”、“波速”这两个参数，改变桩的示意图，使桩头、桩底的位置和信号曲线中桩头、桩底的位置相对应。 当选择了一种计算模式后，此计算模式运用在当前正在分析的通道信号曲线，并且对后续分析的文件有效，直到更改计算模式
--	--

6.5.4 视图菜单

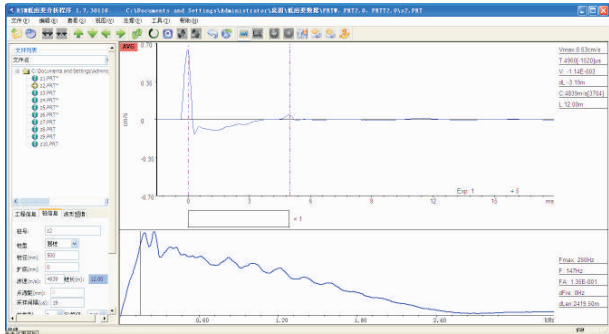


菜单项	操作	说明
主视图	点击“视图”菜单中的“主视图”方式时，在曲线显示区域，显示桩的各通道信号曲线及按照平均波形设置计算出的平均曲线。双击某通道信号曲线左上角的序号框，可以在“主视图”与“单波视图”或“频谱视图”之间进行转换	点击“视图”菜单，可以看见“主视图”、“单波视图”、“频谱视图”这三种视图方式可供选择，另外的相位视图暂时不能选择。 “主视图”、“单波视图”、“频谱视图”这三种视图方式只能单项选择
单波视图	点击“视图”菜单中的“单波视图”方式时，在曲线显示区域，显示当前分析通道信号曲线及桩示意图。双击通道信号曲线左上角的序号框，可以在“主视图”与“单波视图”之间进行转换	
频谱视图	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、桩示意图及频谱曲线。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	
相位视图	屏蔽，不能用	
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”、“桩信息区域”、“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”	点击“视图”菜单，可以看见“主面板”、“工具栏”、“状态栏”这三种功能。当点击相应的功能，此功能的左边会在“勾选”、“不勾选”之间转换
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

6.5.5 处理菜单

处理 (F)

撤销缺陷 (R)

撤销所有缺陷 (U)

小波分析 (W)

积分 (I)


微分 (D)


数字滤波 (F)

指数放大 (E)

波形旋转

固定参数分析

菜单项	操作	说明
撤销缺陷	点击工具栏中  图标，或点击“处理”菜单中的“撤销缺陷”，将撤销在当前分析文件中最后一次判断的缺陷	只能在当前正在分析的文件中通道信号曲线判断有缺陷

撤销所有缺陷	点击工具栏中  图标，或点击“处理”菜单中的“撤销所有缺陷”，将撤销在当前分析文件中判断的所有缺陷	的情况下才能使用。否则此功能不能使用
小波分析	屏蔽，不能用	
积分	点击“处理”菜单中的“积分”，对当前正在分析通道的速度信号曲线进行积分处理，处理后的位移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速度信号曲线进行微分处理，处理后的加速度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速度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“波形频谱区域”中的低通滤波、高通滤波操作。“波形频谱区域”中的低通滤波、高通滤波还包含有“单个记录”、“单根桩体”、“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速度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“波形频谱区域”中的指数放大操作。“波形频谱区域”中的起始位置表示进行指数放大的起始位置，使速度信号曲线从起始位置之后开始进行指数放大处理。“波形频谱区域”中的指数放大、起始位置还包含有“单个记录”、“单根桩体”、“整个工程”的选择应用	主要应用于桩底反射信号不明显的情况，通过指数放大可以确保在桩头信号不削波的情况下，使桩底部信号得以清晰地显现出来。但有时指数放得太大，会使曲线失真，过分突出了桩深部的缺陷
波形旋转	点击“处理”菜单，移动鼠标到“波形旋转”可以看见“旋转”、“定位”这两种情况可供选择，“向上旋转”、“向下旋转”只有在选中了“定位”才能打开使用。这几种波形旋转方式只能单项选择。通过对当前正在分析通道的信号曲线进行各种旋转操作，调整信号曲线使之更合理，便于分析判断。操作可以在菜单上选择执行，也可以在工具栏中选择执行	
固定参数分析	点击主界面“桩信息”中的“固定参数”，或点击“处理”菜单中的“固定参数分析”，进入固定参数输入、选择界面。选择计算模式，对需要固定的参数输入相应的数值并在参数前面的方框中打勾，点击“确定”，即把固定的参数代入到主界面“桩信息”中的相应参数，并且屏蔽。当前正在分析通道的速度信号曲线以及后续未分析文件的信号曲线按照固定的参数进行分析处理，直到解除固定参数功能。固定参数操作可以多参数选择使用。	主要应用于批量修改桩信息，方便曲线的分析判断





数字滤波界面

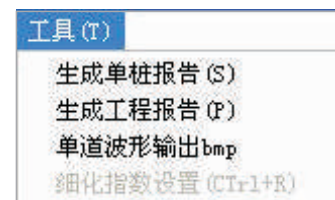


指数放大界面

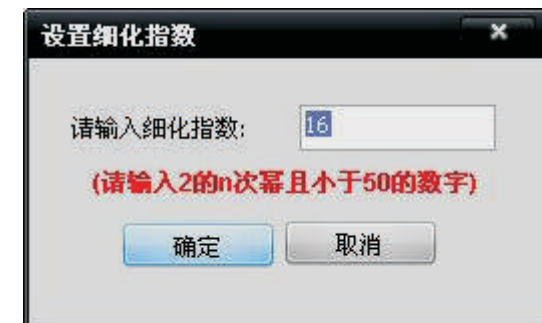


固定参数分析界面

## 6.5.6 工具菜单



菜单项	操作	说明
生成单桩报告	点击工具栏中  图标，或点击“工具”菜单中的“生成单桩报告”，进入输出报告界面	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以输入的文件名保存为 bmp 图片文件	
设置细化指数	点击工具栏中  图标，或点击“工具”菜单中的“设置细化指数”，进入设置频率轴的细化指数界面，通过调整细化指数，来调节频谱图的横坐标，达到控制频谱曲线的分辨率大小的目的	只能在“频谱视图”情况下使用



设置细化指数界面

## 6.5.7 帮助菜单



菜单项	操作	说明
帮助主题	进入 RSM 低应变分析软件相关帮助	
在线升级	屏蔽，不能用	
关于 RSM_PRT	弹出 RSM 低应变分析软件的相关信息	

## 6.6 RSM 低应变分析软件分析步骤

### 6.6.1 文件打开

打开某个需要分析的低应变数据，此目录中的低应变数据文件显示在文件列表中，在曲线显示区域则显示此桩测试时的信号曲线及根据平均波形设置得到的平均曲线，同时在工程信息栏、桩信息栏、波形频谱信息栏中显示此桩当时测试时的参数设置信息。

**注意：**打开文件名格式为“\*.PRT”的文件

### 6.6.2 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桩需要分析的信号曲线。然后通过菜单或工具栏中的波形拉伸、压缩、上移、下移、左移、右移、反向、旋转等功能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。

### 6.6.3 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对信号曲线进行处理；在“波形频谱区域”中选择“单个记录”方式，通过在“波形频谱区域”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。

### 6.6.4 指数放大

当桩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“波形频谱区域”中选择“单个记录”方式，通过对“波形频谱区域”中的指数放大、起始位置进行调整，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：此步骤在桩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桩底反射信号，但又不过分突出桩底反射信号为宜。

### 6.6.5 计算模式的确定

根据自己的习惯，选择“固定时间差”或“变化时间差”的计算模式。一般选择“固定时间差”的计算模式。

说明：此步骤在第一次分析时选定之后，基本不用改变了。

### 6.6.6 固定参数的输入

根据自己的习惯或基桩的信息，将一些不变的参数通过“固定参数”的形式确定，避免影响后续的分析操作。

说明：此步骤根据情况选择使用。

### 6.6.7 桩头、桩底、缺陷的确定

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峰值最大值对应的位置认定为桩头，并在“桩示意图”中画出桩头的位置。如果桩

头位置是对的就不需要调整，如果桩头位置不对，当实际需要判定的桩头位置在软件自动认定的桩头位置之前时，将鼠标移动到判定的桩头位置处，点击鼠标左键即可确定桩头位置；当实际需要判定的桩头位置在软件自动认定的桩头位置之后时，将鼠标移动到判定的桩头位置处，点击鼠标左键就会弹出窗口，移动鼠标并用鼠标左键点击窗口中的“桩头”，即可确定桩头位置；“桩示意图”中画出的桩头位置实时调整。

1、当采用“固定时间差”的计算模式时，软件自动根据预设桩长和预设波速，判断出桩示意图的桩底位置，并在“桩示意图”中画出桩底的位置。如果判断的桩底位置不对，可以将鼠标移动到判定的桩底位置处，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桩底类型中的对应选项，即可确定桩底位置和桩底形状；“桩示意图”中画出的桩底位置实时调整。

2、当采用“变化时间差”的计算模式时，通过调整“桩信息区域”中的“桩长”、“波速”这两个参数，并回车确定后，改变桩的示意；通过调整“波形频谱区域”中的“桩头位置”这个参数，使桩头、桩底的位置和信号曲线中判定的桩头、桩底位置相对应。

当要判断缺陷时，只能采用“固定时间差”的计算模式。在确定桩头、桩底位置后，将鼠标移动到桩头、桩底位置之间判定为缺陷的位置处，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缺陷类型中的对应选项，然后选择缺陷严重程度中的相应选项，即可确定缺陷位置和缺陷类型、程度。

### 6.6.8 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，判定各个需要判定的频率。

说明：此步骤根据是否需要选择是否操作。

### 6.6.9 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。核实调整桩号、桩径、扩底、描述（添加内容）等其他信息，选择砼等级，判定桩类别。

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6.6.2—6.6.9步骤进行分析。

6.6.10 结果保存

将分析完成的信号曲线以及相关信息，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目录中的低应变数据进行分析、保存。

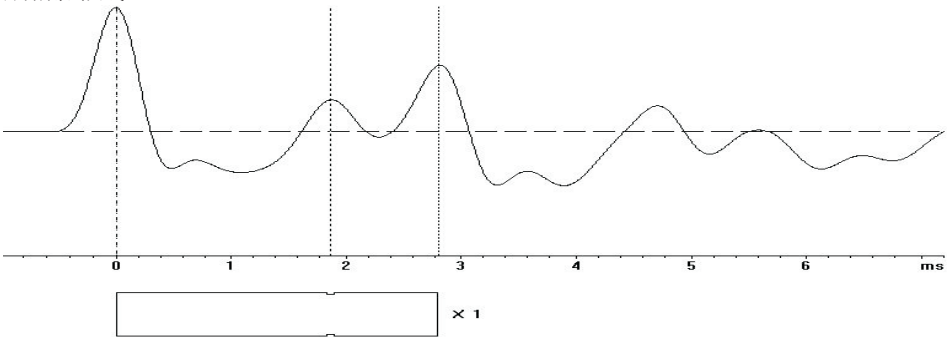
6.6.11 报告输出

根据需要选择“生成单桩报告”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；然后可以通过点击“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EXCEL”、“导出EMF”、“设置打印机”、“打印预览”、“打印”、“信息统计”、“导出单桩图片”等操作。得到所需的报告。

低应变反射波法单桩检测报告单（格式1）

编号：

工程名称		桩号	1_J_2_2
检测单位		测试人	
检测日期	2010-12-02		
检测依据	JGJ 106-2003	审核人	

施工日期	2009-08-06		测试仪器	RSM-PDTB	
桩型		设计强度等级	C15	设计桩径（mm）	400
设计桩顶标高（m）	-	设计桩端标高（m）	-	实测桩顶标高（m）	-
原始测试曲线： 					
距桩顶 3.99m 缩径。					

提交报告时间： 年 月 日

1、单桩检测报告

低应变反射波法单桩检测报告单（格式2）

编号：

工程名称		桩号	2
检测单位		测试人	
测试日期	2007-09-03		
检测依据	JGJ 106-2014	审核人	

施工日期	2007-09-04	测试仪器	RSM-PDTB		
桩型	圆桩	设计强度等级	C40	设计桩径 (mm)	500
设计桩顶标高 (m)	-	设计桩端标高 (m)	-	实测桩顶标高 (m)	-
桩长 (m)	12.00	波速 (m/s)	4877	桩类别	I

原始测试曲线：

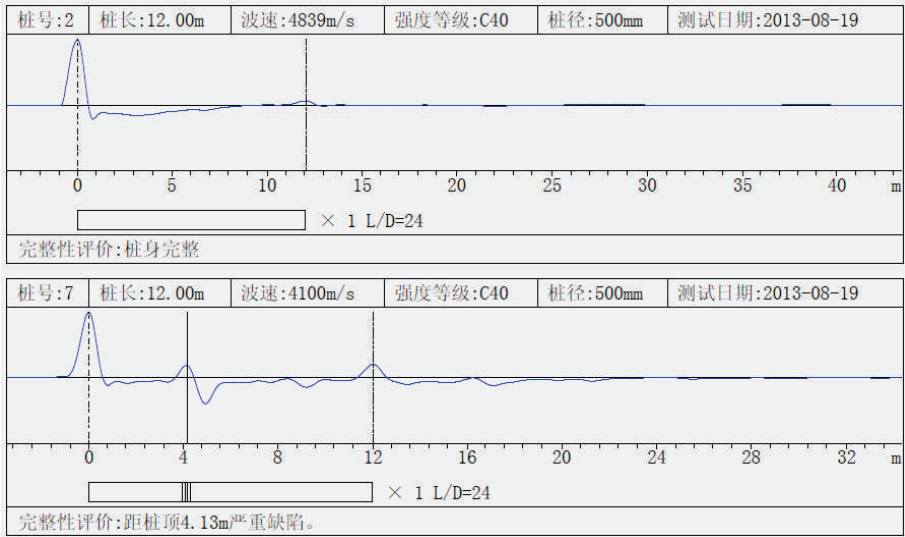
×1

原始测试曲线：

测试结果：桩身完整

提交报告时间： 年 月 日

2、工程检测报告

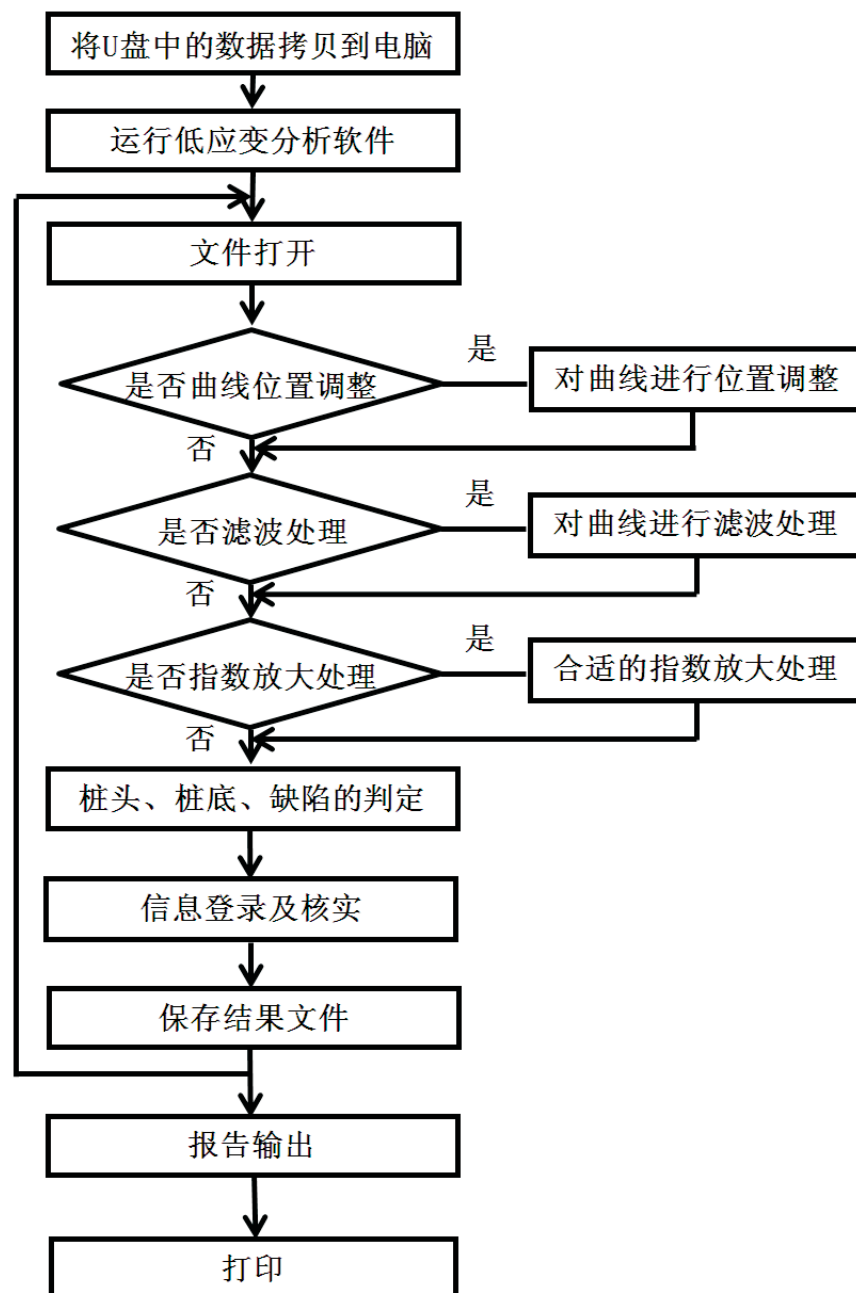


3、检测结果汇总表

低应变反射波法检测结果汇总表								
工程名称：								
序号	桩号	测试日期	桩长(m)	桩径(mm)	强度	波速(m/s)	桩身完整性	类别
1	2	2013-08-19	12.00	500	C40	4839	桩身完整	I
2	7	2013-08-19	12.00	500	C40	4100	距桩顶 4.13m 严重缺陷。	I



## 6.7 RSM低应变分析软件分析流程



## 第七章 附加资料

### 7.1 规程规范摘抄

#### 7.1.1 《建筑基桩检测技术规范》(JGJ 106-2014) 摘抄

#### 低应变法

### 8.1 一般规定

8.1.1 本方法适用于检测混凝土桩的桩身完整性，判定桩身缺陷的程度及位置。桩的有效检测桩长范围应通过现场试验确定。

8.1.2 对桩身截面多变且变化幅度较大的灌注桩，应采用其他方法辅助验证低应变法检测的有效性。

### 8.2 仪器设备

8.2.1 检测仪器的主要技术性能指标应符合现行行业标准《基桩动测仪》JG/T 3055的有关规定。

8.2.2 瞬态激振设备应包括能激发宽脉冲和窄脉冲的力锤和锤垫；力锤可装有力传感器；稳态激振设备应为电磁式稳态激振器，其激振力可调，扫频范围为10Hz~2000Hz。

### 8.3 现场检测

8.3.1 受检桩应符合下列规定：

1. 桩身强度应符合本规范第3.2.5条第1款的规定；
2. 桩头的材质、强度应与桩身相同，桩头的截面尺寸不宜与桩身有明显差异；
3. 桩顶面应平整、密实，并与桩轴线基本垂直。

### 8.3.2测试参数设定，应符合下列规定：

- 1.时域信号记录的时间段长度应在 $2L/c$ 时刻后延续不少于5ms；幅频信号分析的频率范围上限不应小于2000Hz；
- 2.设定桩长应为桩顶测点至桩底的施工桩长，设定桩身截面积应为施工截面积；
- 3.桩身波速可根据本地区同类型桩的测试值初步设定；
- 4.采样时间间隔或采样频率应根据桩长、桩身波速和频域分辨率合理选择；时域信号采样点数不宜少于1024点；
- 5.传感器的设定值应按计量检定或校准结果设定。

### 8.3.3测量传感器安装和激振操作，应符合下列规定：

- 1.安装传感器部位的混凝土应平整；传感器安装应与桩顶面垂直；用耦合剂粘结时，应具有足够的粘结强度；
- 2.激振点与测量传感器安装位置应避开钢筋笼的主筋影响；
- 3.激振方向应沿桩轴线方向；
- 4.瞬态激振应通过现场敲击试验，选择合适重量的激振力锤和软硬适宜的锤垫；宜用宽脉冲获取桩底或桩身下部缺陷反射信号，宜用窄脉冲获取桩身上部缺陷反射信号；
- 5.稳态激振应在每一个设定频率下获得稳定响应信号，并应根据桩径、桩长及桩周土约束情况调整激振力大小。

### 8.3.4信号采集和筛选，应符合下列规定：

- 1.根据桩径大小，桩心对称布置2个~4个安装传感器的检测点：实心桩的激振点应选择在桩中心，检测点宜在距桩中心 $2/3$ 半径处；空心桩的激振点和检测点宜为桩壁厚的 $1/2$ 处，激振点和检测点与桩中心连线形成的夹角宜为 $90^\circ$ ；
- 2.当桩径较大或桩上部横截面尺寸不规则时，除应按上款在规定的激振点和检测点位置采集信号外，尚应根据实测信号特征，改变激振点和检测点的位置采集信号；
- 3.不同检测点及多次实测时域信号一致性较差时，应分析原因，增加检测点数量；
- 4.信号不应失真和产生零漂，信号幅值不应大于测量系统的量程；
- 5.每个检测点记录的有效信号数不宜少于3个；
- 6.应根据实测信号反映的桩身完整性情况，确定采取变换激振点位置和增加检测点数量的方式再次测试，或结束测试。

## 8.4 检测数据分析与判定

### 8.4.1桩身波速平均值的确定，应符合下列规定：

- 1.当桩长已知、桩底反射信号明确时，应在地基条件、桩型、成桩工艺相同的基桩中，选取不少于5根Ⅰ类桩的桩身波速值，按下列公式计算其平均值：

$$c_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n c_i \quad (8.4.1-1)$$

$$c_i = \frac{2000L}{\Delta T} \quad (8.4.1-2)$$

$$c_i = 2L \cdot \Delta f \quad (8.4.1-3)$$

式中  $c_m$ ——桩身波速的平均值（m/s）；

$c_i$ ——第*i*根受检桩的桩身波速值（m/s），且  $|c_i - c_m|/c_m$  不宜大于5%；

$L$ ——测点下桩长（m）；

$\Delta T$ ——速度波第一峰与桩底反射波峰间的时间差（ms）；

$\Delta f$ ——幅频曲线上桩底相邻谐振峰间的频差（Hz）；

$n$ ——参加波速平均值计算的基桩数量（ $n \geq 5$ ）。

2无法满足本条第1款要求时，波速平均值可根据本地区相同桩型及成桩工艺的其他桩基工程的实测值，结合桩身混凝土的骨料品种和强度等级综合确定。

### 8.4.2桩身缺陷位置应按下列公式计算：

$$x = \frac{1}{2000} \cdot \Delta t_x \cdot c \quad (8.4.2-1)$$

$$x = \frac{1}{2} \cdot \frac{c}{\Delta f'} \quad (8.4.2-2)$$

式中  $x$ ——桩身缺陷至传感器安装点的距离（m）；

$\Delta t_x$ ——速度波第一峰与缺陷反射波峰间的时间差（ms）；

$c$ ——受检桩的桩身波速（m/s），无法确定时可用桩身波速的平均值替代；

$\Delta f'$ ——幅频信号曲线上缺陷相邻谐振峰间的频差（Hz）。

8.4.3桩身完整性类别应结合缺陷出现的深度、测试信号衰减特性以及设计桩型、成桩工艺、地基条件、施工情况，按本规范表3.5.1和表8.4.3所列时域信号特征或幅频信号特征进行综合分析判定。

表8.4.3 桩身完整性判定

类别	时域信号特征	幅频信号特征
I	$2L/c$ 时刻前无缺陷反射波,有桩底反射波	桩底谐振峰排列基本等间距,其相邻频差 $\Delta f \approx c/2L$
II	$2L/c$ 时刻前出现轻微缺陷反射波,有桩底反射波	桩底谐振峰排列基本等间距,其相邻频差 $\Delta f \approx c/2L$ ,轻微缺陷产生的谐振峰与桩底谐振峰之间的频差 $\Delta f' > c/2L$
III	有明显缺陷反射波,其他特征介于II类和IV类之间	
IV	$2L/c$ 时刻前出现严重缺陷反射波或周期性反射波,无桩底反射波;或因桩身浅部严重缺陷使波形呈现低频大振幅衰减振动,无桩底反射波	缺陷谐振峰排列基本等间距,相邻频差 $\Delta f' > c/2L$ ,无桩底谐振峰;或因桩身浅部严重缺陷只出现单一谐振峰,无桩底谐振峰
注:对同一场地、地基条件相近、桩型和成桩工艺相同的基桩,因桩端部分桩身阻抗与持力层阻抗相匹配导致实测信号无桩底反射波时,可按本场地同条件下有桩底反射波的其他桩实测信号判定桩身完整性类别。		

8.4.4采用时域信号分析判定受检桩的完整性类别时,应结合成桩工艺和地基条件区分下列情况:

- 1.混凝土灌注桩桩身截面渐变后恢复至原桩径并在该阻抗突变处的反射,或扩径突变处的一次和二次反射;
- 2.桩侧局部强土阻力引起的混凝土预制桩负向反射及其二次反射;
- 3.采用部分挤土方式沉桩的大直径开口预应力管桩,桩孔内土芯闭塞部位的负向反射及其二次反射;
- 4.纵向尺寸效应使混凝土桩桩身阻抗突变处的反射波幅值降低。

当信号无畸变且不能根据信号直接分析桩身完整性时,可采用实测曲线拟合法辅助判定桩身完整性或借助实测导纳值、动刚度的相对高低辅助判定桩身完整性。

8.4.5当按本规范第8.3.3条第4款的规定操作不能识别桩身浅部阻抗变化趋势时,应在测量桩顶速度响应的同时测量锤击力,根据实测力和速度信号起始峰的比例差异大小判断桩身浅部阻抗变化程度。

8.4.6对于嵌岩桩,桩底时域反射信号为单一反射波且与锤击脉冲信号同向时,应采取钻芯法、静载试验或高应变法核验桩端嵌岩情况。

8.4.7预制桩在 $2L/c$ 前出现异常反射,且不能判断该反射是正常接桩反射时,可按本规范第3.4.3条进行验证检测。

实测信号复杂,无规律,且无法对其进行合理解释时,桩身完整性判定宜结合其他

检测方法进行。

8.4.8低应变检测报告应给出桩身完整性检测的实测信号曲线。

8.4.9检测报告除应包括本规范第3.5.3条规定的内容外,尚应包括下列内容:

- 1.桩身波速取值;
- 2.桩身完整性描述、缺陷的位置及桩身完整性类别;
- 3.时域信号时段所对应的桩身长度标尺、指数或线性放大的范围及倍数;或幅频信号曲线分析的频率范围、桩底或桩身缺陷对应的相邻谐振峰间的频差。

## 高应变法

### 9.1 一般规定

9.1.1 本方法适用于检测基桩的竖向抗压承载力和桩身完整性;监测预制桩打入时的桩身应力和锤击能量传递比,为选择沉桩工艺参数及桩长提供依据。对于大直径扩底桩和预估Q-s曲线具有缓变型特征的大直径灌注桩,不宜采用本方法进行竖向抗压承载力检测。

9.1.2 进行灌注桩的竖向抗压承载力检测时,应具有现场实测经验和本地区相近条件下的可靠对比验证资料。

### 9.2 仪器设备

9.2.1 检测仪器的主要技术性能指标不应低于现行行业标准《基桩动测仪》JG/T 3055规定的2级标准。

9.2.2 锤击设备可采用筒式柴油锤、液压锤、蒸汽锤等具有导向装置的打桩机械,但不得采用导杆式柴油锤、振动锤。

9.2.3 高应变检测专用锤击设备应具有稳固的导向装置。重锤应形状对称,高径(宽)比不得小于1。

9.2.4 当采取落锤上安装加速度传感器的方式实测锤击力时,重锤的高径(宽)比应为1.0~1.5。

9.2.5 采用高应变法进行承载力检测时,锤的重量与单桩竖向抗压承载力特征值的比值不得小于0.02。

9.2.6 当作为承载力检测的灌注桩桩径大于600mm或混凝土桩桩长大于30m时，尚应对桩径或桩长增加引起的桩-锤匹配能力下降进行补偿，在符合本规范第9.2.5条规定的前提下进一步提高检测用锤的重量。

9.2.7 桩的贯入度可采用精密水准仪等仪器测定。

## 9.3 现场检测

9.3.1 检测前的准备工作，应符合下列规定：

- 1.对于不满足本规范表3.2.5规定的休止时间的预制桩，应根据本地区经验，合理安排复打时间，确定承载力的时间效应；
- 2.桩顶面应平整，桩顶高度应满足锤击装置的要求，桩锤重心应与桩顶对中，锤击装置架立应垂直；
- 3.对不能承受锤击的桩头应进行加固处理，混凝土桩的桩头处理应符合本规范附录B的规定；
- 4.传感器的安装应符合本规范附录F的规定；
- 5.桩头顶部应设置桩垫，桩垫可采用10mm~30mm厚的木板或胶合板等材料。

9.3.2 参数设定和计算，应符合下列规定：

- 1.采样时间间隔宜为 $50\mu s \sim 200\mu s$ ，信号采样点数不宜少于1024点；
- 2.传感器的设定值应按计量检定或校准结果设定；
- 3.自由落锤安装加速度传感器测力时，力的设定值由加速度传感器设定值与重锤质量的乘积确定；
- 4.测点处的桩截面尺寸应按实际测量确定；
- 5.测点以下桩长和截面积可采用设计文件或施工记录提供的数据作为设定值；
- 6.桩身材料质量密度应按表9.3.2取值；

表9.3.2 桩身材料质量密度 ( $t/m^3$ )

钢桩	混凝土预制桩	离心管桩	混凝土灌注桩
7.85	2.45~2.50	2.55~2.60	2.40

7.桩身波速可结合本地经验或按同场地同类型已检桩的平均波速初步设定，现场检测完成后应按本规范第9.4.3条进行调整；

8.桩身材料弹性模量应按下式计算：

$$E = \rho \cdot c^2 \quad (9.3.2)$$

式中：E——桩身材料弹性模量 (kPa)；

c——桩身应力波传播速度 (m/s)；

$\rho$ ——桩身材料质量密度 ( $t/m^3$ )。

9.3.3 现场检测应符合下列规定：

- 1.交流供电的测试系统应接地良好，检测时测试系统应处于正常状态；
- 2.采用自由落锤为锤击设备时，应符合重锤低击原则，最大锤击落距不宜大于2.5m；
- 3.试验目的为确定预制桩打桩过程中的桩身应力、沉桩设备匹配能力和选择桩长时，应按本规范附录G执行；
- 4.现场信号采集时，应检查采集信号的质量，并根据桩顶最大动位移、贯入度、桩身最大拉应力、桩身最大压应力、缺陷程度及其发展情况等，综合确定每根受检桩记录的有效锤击信号数量；

5.发现测试波形紊乱，应分析原因；桩身有明显缺陷或缺陷程度加剧，应停止检测。

9.3.4 承载力检测时应实测桩的贯入度，单击贯入度宜为2mm~6mm。

## 9.4 检测数据分析与判定

9.4.1 检测承载力时选取锤击信号，宜取锤击能量较大的击次。

9.4.2 出现下列情况之一时，高应变锤击信号不得作为承载力分析计算的依据：

- 1.传感器安装处混凝土开裂或出现严重塑性变形使力曲线最终未归零；
- 2.严重锤击偏心，两侧力信号幅值相差超过1倍；
- 3.四通道测试数据不全。

9.4.3 桩底反射明显时，桩身波速可根据速度波第一峰起升沿的起点到速度反射峰起升或下降沿的起点之间的时差与已知桩长值确定 (图9.4.3)；桩底反射信号不明显时，可根据桩长、混凝土波速的合理取值范围以及邻近桩的桩身波速值综合确定。

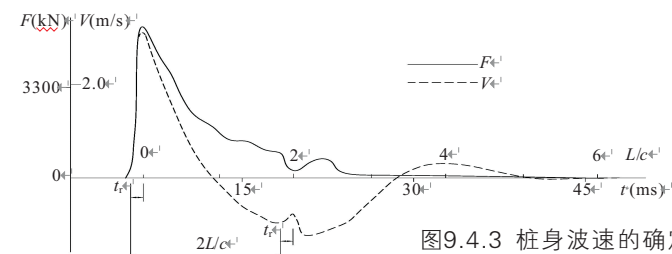


图9.4.3 桩身波速的确定



#### 9.4.4 桩身材料弹性模量和锤击力信号的调整应符合下列规定：

1. 当测点处原设定波速随调整后的桩身波速改变时，相应的桩身材料弹性模量应按本规范式（9.3.2）重新计算；

2. 对于采用应变传感器测量应变并由应变换算冲击力的方式，当原始力信号按速度单位存储时，桩身材料弹性模量调整后尚应对原始实测力值校正；

3. 对于采用自由落锤安装加速度传感器实测锤击力的方式，当桩身材料弹性模量或桩身波速改变时，不得对原始实测力值进行调整，但应扣除响应传感器安装点以上的桩头惯性力影响。

9.4.5 高应变实测的力和速度信号第一峰起始段不成比例时，不得对实测力或速度信号进行调整。

9.4.6 承载力分析计算前，应结合地基条件、设计参数，对下列实测波形特征进行定性检查：

1. 实测曲线特征反映出的桩承载性状；
2. 桩身缺陷程度和位置，连续锤击时缺陷的扩大或逐步闭合情况。

#### 9.4.7 出现下列情况之一时，应采用静载试验方法进一步验证：

1. 桩身存在缺陷，无法判定桩的竖向承载力；
2. 桩身缺陷对水平承载力有影响；
3. 触变效应的影响，预制桩在多次锤击下承载力下降；
4. 单击贯入度大，桩底同向反射强烈且反射峰较宽，侧阻力波、端阻力波反射弱，波形表现出的桩竖向承载性状明显与勘察报告中的地基条件不符合；
5. 嵌岩桩桩底同向反射强烈，且在时间 $2L/c$ 后无明显端阻力反射；也可采用钻芯法核验。

#### 9.4.8 采用凯司法判定中、小直径桩的承载力，应符合下列规定：

1. 桩身材质、截面应基本均匀。
2. 阻尼系数 $J_c$ 宜根据同条件下静载试验结果校核，或应在已取得相近条件下可靠对比资料后，采用实测曲线拟合法确定 $J_c$ 值，拟合计算的桩数不应少于检测总桩数的30%，且不应少于3根。
3. 在同一场地、地基条件相近和桩型及其截面积相同情况下， $J_c$ 值的极差不宜大于平均值的30%。
4. 单桩承载力应按下列凯司法公式计算：

$$R_c = \frac{1}{2}(1-J_c) \cdot [F(t_1) + Z \cdot V(t_1)] + \frac{1}{2}(1+J_c) \cdot \left[ F(t_1 + \frac{2L}{c}) - Z \cdot V(t_1 + \frac{2L}{c}) \right] \quad (9.4.8-1)$$

$$Z = \frac{E \cdot A}{c} \quad (9.4.8-2)$$

式中： $R_c$ ——凯司法单桩承载力计算值（kN）；

$J_c$ ——凯司法阻尼系数；

$t_1$ ——速度第一峰对应的时刻；

$F(t_1)$ —— $t_1$ 时刻的锤击力（kN）；

$V(t_1)$ —— $t_1$ 时刻的质点运动速度（m/s）；

$Z$ ——桩身截面力学阻抗（kN·s/m）；

$A$ ——桩身截面面积（m<sup>2</sup>）；

$L$ ——测点下桩长（m）。

5. 对于 $t_1+2L/c$ 时刻桩侧和桩端土阻力均已充分发挥的摩擦型桩，单桩竖向抗压承载力检测值可采用式（9.4.8-1）的计算值。

6. 对于土阻力滞后于 $t_1+2L/c$ 时刻明显发挥或先于 $t_1+2L/c$ 时刻发挥并产生桩中上部强烈反弹这两种情况，宜分别采用下列方法对式（9.4.8-1）的计算值进行提高修正，得到单桩竖向抗压承载力检测值：

1. 将 $t_1$ 延时，确定 $R_c$ 的最大值；
2. 计入卸载回弹的土阻力，对 $R_c$ 值进行修正。

#### 9.4.9 采用实测曲线拟合法判定桩承载力，应符合下列规定：

1. 所采用的力学模型应明确、合理，桩和土的力学模型应能分别反映桩和土的实际力学性状，模型参数的取值范围应能限定；
2. 拟合分析选用的参数应在岩土工程的合理范围内；
3. 曲线拟合时间段长度在 $t_1+2L/c$ 时刻后延续时间不应小于20ms；对于柴油锤打桩信号，在 $t_1+2L/c$ 时刻后延续时间不应小于30ms；
4. 各单元所选用的土的最大弹性位移 $s_q$ 值不应超过相应桩单元的最大计算位移值；
5. 拟合完成时，土阻力响应区段的计算曲线与实测曲线应吻合，其他区段的曲线应基本吻合；
6. 贯入度的计算值应与实测值接近。

#### 9.4.10 单桩竖向抗压承载力特征值 $R_d$ 应按本方法得到的单桩竖向抗压承载力检测值

的50%取值。

9.4.11 桩身完整性可采用下列方法进行判定：

1.采用实测曲线拟合法判定时，拟合所选用的桩、土参数应符合本规范第9.4.9条第1~2款的规定；根据桩的成桩工艺，拟合时可采用桩身阻抗拟合或桩身裂隙以及混凝土预制桩的接桩缝隙拟合；

2.等截面桩且缺陷深度 $x$ 以上部位的土阻力 $R_x$ 未出现卸载回弹时，桩身完整性系数 $\beta$ 和桩身缺陷位置 $x$ 应分别按下列公式计算，桩身完整性可按表9.4.11并结合经验判定。

$$\beta = \frac{F(t_1) + F(t_x) + Z \cdot [V(t_1) - V(t_x)] - 2R_x}{F(t_1) - F(t_x) + Z \cdot [V(t_1) + V(t_x)]} \quad (9.4.11-1)$$

$$x = c \cdot \frac{t_x - t_1}{2000} \quad (9.4.11-2)$$

式中： $t_x$ ——缺陷反射峰对应的时刻（ms）；

$x$ ——桩身缺陷至传感器安装点的距离(m)；

$R_x$ ——缺陷以上部位土阻力的估计值，等于缺陷反射波起始点的力与速度乘以桩身截面力学阻抗之差值（图9.4.11）；

$\beta$ ——桩身完整性系数，其值等于缺陷 $x$ 处桩身截面阻抗与 $x$ 以上桩身截面阻抗的比值。

表9.4.11 桩身完整性判定

类别	$\beta$ 值
I	$\beta = 1.0$
II	$0.8 \leq \beta < 1.0$
III	$0.6 \leq \beta < 0.8$
IV	$\beta < 0.6$

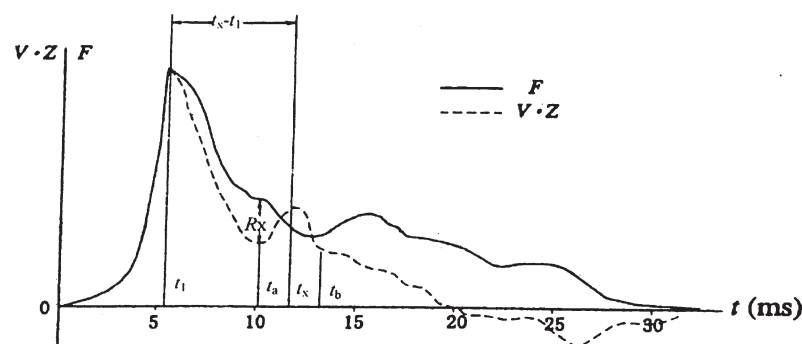


图9.4.11 桩身完整性系数计算

9.4.12 出现下列情况之一时，桩身完整性宜按地基条件和施工工艺，结合实测曲线拟合法或其他检测方法综合判定：

- 1.桩身有扩径；
- 2.混凝土灌注桩桩身截面渐变或多变；
- 3.力和速度曲线在第一峰附近不成比例，桩身浅部有缺陷；
- 4.锤击力波上升缓慢；
- 5.本规范第9.4.11条第2款的情况：缺陷深度 $x$ 以上部位的土阻力 $R_x$ 出现卸载回弹。

9.4.13 桩身最大锤击拉、压应力和桩锤实际传递给桩的能量，应分别按本规范附录G的公式进行计算。

9.4.14 高应变检测报告应给出实测的力与速度信号曲线。

9.4.15 检测报告除应包括本规范第3.5.3条规定的内容外，尚应包括下列内容：

- 1.计算中实际采用的桩身波速值和 $J_c$ 值；
- 2.实测曲线拟合法所选用的各单元桩和土的模型参数、拟合曲线、土阻力沿桩身分布图；
- 3.实测贯入度；
- 4.试打桩和打桩监控所采用的桩锤型号、桩垫类型，以及监测得到的锤击数、桩侧和桩端静阻力、桩身锤击拉应力和压应力、桩身完整性以及能量传递比随入土深度的变化。

## 7.1.2 《公路工程基桩动测技术规程JTG/T F81-01-2004》摘抄

### 低应变反射波法

#### 4.1 适用范围

4.1.1 本方法是通过分析实测桩顶速度响应信号的特征来检测桩身的完整性，判定桩身缺陷位置及影响程度，判断桩端嵌固情况。

4.1.2 本方法适用于混凝土灌注桩和预制桩等刚性材料桩的桩身完整性检测。

4.1.3 使用本方法时，被检桩的桩端反射信号应能有效识别。

## 4.2 检测仪器与设备

4.2.1 检测系统包括信号采集及处理仪、传感器、激振设备和专用附件。

4.2.2 信号采集及处理仪应符合下列规定：

1. 数据采集装置的模-数转换器不得低于12bit。
2. 采样间隔宜为10~500μs，可调。
3. 单通道采样点不少于1024点。
4. 放大器增益宜大于60dB，可调，线性度良好，其频响范围应满足5Hz~5kHz。

4.2.3 传感器的性能应符合下列规定：

1. 传感器宜选用压电式加速度传感器或磁电式速度传感器，频响曲线的有效范围应覆盖整个测试信号的频带范围。

2. 加速度传感器的电压灵敏度应大于100mV/g，电荷灵敏度应大于200PC/g，上限频率不应小于5kHz，安装谐振频率不应小于6kHz，量程应大于100g。

3. 速度传感器的固有谐振频率不应大于30Hz，灵敏度应大于200mV/cm/s，上限频率不应小于1.5kHz，安装谐振频率不应小于1.5kHz。

4.2.4 根据桩型和检测目的，宜选择不同材质和质量的力锤或力棒，以获得所需的激振频率和能量。

## 4.3 现场检测技术

4.3.1 检测前准备工作应符合下列规定：

1. 检测前应按本规程第3.3.1条的规定搜集有关技术资料。
2. 根据现场实际情况选择合适的激振设备、传感器及检测仪，检查测试系统各部分之间是否连接良好，确认整个测试系统处于正常工作状态。

3. 桩顶应凿至新鲜混凝土面，并用打磨机将测点和激振点磨平。

4. 应测量并记录桩顶截面尺寸。

5. 混凝土灌注桩的检测宜在成桩14d以后进行。

6. 打入或静压式预制桩的检测应在相邻桩打完后进行。

4.3.2 传感器安装应符合下列规定：

1. 传感器的安装可采用石膏、黄油、橡皮泥等耦合剂，粘结应牢固，并与桩顶面垂直。

2. 对混凝土灌注桩，传感器宜安装在距桩中心1/2~2/3半径处，且距离桩的主筋不宜小于50mm。当桩径不大于1000mm时不宜少于2个测点；当桩径大于1000mm时不宜少于4个测点。

3. 对混凝土预制桩，当边长不大于600mm时不宜少于2个测点；当边长大于600mm时不宜少于3个测点。

4. 对预应力混凝土管桩不应少于2个测点。

4.3.3 激振时应符合下列规定：

1. 混凝土灌注桩、混凝土预制桩的激振点宜在桩顶中心部位；预应力混凝土管桩的激振点和传感器安装点与桩中心连线的夹角不应小于45°。

2. 激振锤和激振参数宜通过现场对比试验选定。短桩或浅部缺陷桩的检测宜采用轻锤短脉冲激振；长桩、大直径桩或深部缺陷桩的检测宜采用重锤宽脉冲激振，也可采用不同的锤垫来调整激振脉冲宽度。

3. 采用力棒激振时，应自由下落；采用力锤敲击时，应使其作用力方向与桩顶面垂直。

4.3.4 检测工作应遵守下列规定：

1. 采样频率和最小的采样长度应根据桩长和波形分析确定。

2. 各测点的重复检测次数不应少于3次，且检测波形具有良好的一致性。

3. 当干扰较大时，可采用信号增强技术进行重复激振，提高信噪比；当信号一致性差时，应分析原因，排除人为和检测仪器等干扰因素，重新检测。

4. 对存在缺陷的桩应改变检测条件重复检测，相互验证。

## 4.4 检测数据分析与判定

4.4.1 桩身完整性分析宜以时域曲线为主，辅以频域分析，并结合施工情况、岩土工程勘察资料和波型特征等因素进行综合分析判定。

4.4.2 桩身波速平均值的确定：

1. 当桩长已知、桩端反射信号明显时，选取相同条件下不少于5根I类桩的桩身波速按下式计算其平均值：

$$c_m = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n c_i \quad (4.4.2-1)$$

$$c_i = \frac{2L \times 1000}{\Delta T} = 2L \bullet \Delta f \quad (4.4.2-2)$$

式中  $c_m$ ——桩身波速的平均值 (m/s) ;

$c_i$ ——第*i*根桩的桩身波速计算值 (m/s) ;

$L$ ——完整桩桩长 (m) ;

$\Delta T$ ——时域信号第一峰与桩端反射波峰间的时间差 (ms) ;

$\Delta f$ ——幅频曲线桩端相邻谐振峰间的频差 (Hz) , 计算时不宜取第一与第二峰 ;

$n$ ——基桩数量 ( $n \geq 5$ ) 。

2 当桩身波速平均值无法按上款确定时, 可根据本地区相同桩型及施工工艺的其他桩基工程的测试结果, 并结合桩身混凝土强度等级与实践经验综合确定。

4.4.3 桩身缺陷位置应按下列公式计算:

$$x = \frac{1}{2000} \cdot \Delta t_x \cdot c = \frac{1}{2} \cdot \frac{c}{\Delta f_x} \quad (4.4.3)$$

式中  $x$ ——测点至桩身缺陷之间的距离 (m) ;

$\Delta t_x$ ——时域信号第一峰与缺陷反射波峰间的时间差 (ms) ;

$\Delta f'$ ——幅频曲线所对应缺陷的相邻谐振峰间的频差 (Hz) ;

$c$ ——桩身波速 (m/s) , 无法确定时用 $c_m$ 值替代。

4.4.4 混凝土灌注桩采用时域信号分析时, 应结合有关施工和岩土工程勘察资料, 正确区分由扩径处产生的二次同相反射与因桩身截面渐扩后急速恢复至原桩径处的一次同相反射, 以避免对桩身完整性的误判。

4.4.5 对于嵌岩桩, 当桩端反射信号为单一反射波且与锤击脉冲信号同相时, 应结合岩土工程勘察和设计等有关资料以及桩端同相反射波幅的相对高低来推断嵌岩质量, 必要时采取其他合适方法进行核验。

4.4.6 桩身完整性的分析当出现下列情况之一时, 宜结合其他检测方法:

1. 超过有效检测长度范围的超长桩, 其测试信号不能明确反映桩身下部和桩端情况。

2. 桩身截面渐变或多变, 且变化幅度较大的混凝土灌注桩。

3. 当桩长的推算值与实际桩长明显不符, 且又缺乏相关资料加以解释或验证。

4. 实测信号复杂、无规律, 无法对其进行准确的桩身完整性分析和评价。

5. 对于预制桩, 时域曲线在接头处有明显反射, 但又难以判定是断裂错位还是接桩不良。

4.4.7 桩身完整性类别应按下列原则判定:

1. I类桩: 桩端反射较明显, 无缺陷反射波, 振幅谱线分布正常, 混凝土波速处于正常范围。

2. II类桩: 桩端反射较明显, 但有局部缺陷所产生的反射信号, 混凝土波速处于正常范围。

3. III类桩: 桩端反射不明显, 可见缺陷二次反射波信号, 或有桩端反射但波速明显偏低。

4. IV类桩: 无桩端反射信号, 可见因缺陷引起的多次强反射信号, 或按平均波速计算的桩长明显短于设计桩长。

4.4.8 检测报告应符合本规程附录A的规定, 并应包括下列内容:

1. 桩身混凝土波速值。

2. 桩身完整性描述, 包括缺陷位置、性质及类别。

3. 时域曲线图, 并注明桩底反射位置。

4. 桩位编号及平面布置示意图, 地质柱状图。

## 高应变动测法

### 5.1 适用范围

5.1.1 本方法适用于检测混凝土灌注桩、预制桩和钢桩的单桩轴向抗压极限承载力和桩身完整性; 监测混凝土预制桩和钢桩打入时桩身应力和锤击能量传递比, 为选择沉桩工艺参数及桩长选择提供依据。

5.1.2 进行单桩的轴向抗压极限承载力检测应具有相同条件下的动-静试验对比资料和现场工程实践经验。

5.1.3 超长桩、大直径扩底桩和嵌岩桩不宜采用本方法进行单桩的轴向抗压极限承载力检测。

### 5.2 检测仪器与设备

5.2.1 检测系统包括信号采集及分析仪、传感器、激振设备和贯入度测量仪等。



### 5.2.2 信号采集器和传感器的性能应符合下列规定：

1.信号采样点数不应少于1024点，采样间隔宜取100 ~ 200  $\mu$ s。当用曲线拟合法推算被检桩的极限承载力时，信号记录长度应确保桩端反射后不小于20ms或达到5L/c。

2.信号采集器的采样频率应可调，其模-数转换精度不应低于12bit，通道之间的相位差不应大于50  $\mu$ s；

3.力信号宜采用工具式应变传感器测量，其安装谐振频率应大于2kHz，在1000  $\mu$   $\epsilon$  范围内的非线性误差不应大于  $\pm$  1%；

4.速度信号宜采用压电式加速度传感器测量，其安装谐振频率应大于10kHz，且在1~3000Hz范围内灵敏度变化不大于  $\pm$  5%，在冲击加速度量程范围内非线性误差不大于  $\pm$  5%。

5.传感器的灵敏度系数应计量检定。

5.2.3 激振宜采用由铸铁或铸钢整体制作的自由落锤。锤体应材质均匀、形状对称、底面平整，高径比不得小于1。

5.2.4 检测单桩轴向抗压承载力时，激振锤的重量不得小于基桩极限承载力的1.2%。

5.2.5 桩的贯入度应采用精密仪器测定。

## 5.3 现场检测技术

5.3.1 检测混凝土预制桩和钢桩的极限承载力的最短休止期应满足下列条件：

砂土7d，粉土10d，非饱和粘性土15d，饱和粘性土25d。

5.3.2 检测混凝土灌注桩的极限承载力时，其桩身混凝土强度等级应达到设计要求，且应满足第5.3.1条规定的最短休止期。

5.3.3 检测前的桩头处理应符合下列规定：

1.桩顶面应平整，桩头高度应满足安装锤击装置和传感器的要求，锤重心应与桩顶对中。

2.加固处理桩头时应满足下列要求：

1) 新接桩头顶面应平整且垂直于被检桩轴线，侧面应平直，截面积应与被检桩相同，所用混凝土的强度应高于被检桩的强度；

2) 被检桩主筋应全部接至新接桩头内，并设置间距不大于150mm的箍筋及上下间

距不应大于120mm的2~3层钢筋网片。

5.3.4 检测时在桩顶面应铺设锤垫。锤垫宜由10 ~ 30mm厚的木板或胶合板等匀质材料制作，垫面略大于桩顶面积。

5.3.5 传感器的安装应符合下列规定：

1.桩顶下两侧面应对称安装加速度传感器和应变传感器各1只，其与桩顶的距离不应小于1.5倍的桩径和边长。传感器安装面应平整，所在截面的材质和尺寸与被检桩相同。

2.应变传感器与加速度传感器的中心应位于同一水平线上，同侧两种传感器间的水平距离不宜大于100mm。传感器的中轴线应与桩的轴线保持平行。

3.在安装应变式传感器时，应对初始应变进行监测，其值不得超过规定的限值。

5.3.6 被检桩基本参数的设定应符合下列规定：

1.测点以下桩长和截面积可根据设计文件或施工记录提供的数据设定。

2.桩身材料质量密度宜按表5.3.6取值。

表5.3.6 桩身质量密度  $\rho$  (  $\text{kg/m}^3$  )

混凝土灌注桩	混凝土预制桩	预应力混凝土管桩	钢桩
2400	2450~2500	2550-2600	7850

3.桩身平均波速可结合本地经验或按同场地同类型已检桩的平均波速初步设定，现场检测完成后应按本规程第5.4.1条第2款予以调整。

4.传感器安装位置处的桩身截面面积应按实际直径或边长计算确定，波速的设定宜综合考虑材料的设计强度和龄期的影响。

5.桩身材料的弹性模量应按式(5.3.6)计算：

$$E = \rho \cdot c^2 \quad (5.3.6)$$

式中  $E$ ——桩身材料弹性模量 (  $\text{Pa}$  )；

$c$ ——桩身波速 (  $\text{m/s}$  )；

$\rho$ ——桩身材料质量密度 (  $\text{kg/m}^3$  )。

5.3.7 激振应符合下列要求：

1.采用自由落锤为激振设备时，宜重锤低击，锤的最大落距不宜大于2.0m。

2.对于斜桩，应采用相应的打桩机械或类似装置沿桩轴线激振。

3.实测桩的单击贯入度应确认与所采集的振动信号相对应。用于推算桩的极限承载力时，桩的单击贯入度不得低于2mm且不宜大于6mm。

4.检测桩的极限承载力时，锤击次数宜为2 ~ 3击。

5.3.8 检测桩身完整性和承载力时，应及时分析实测信号质量、桩顶最大锤击力和动位移、贯入度以及桩身最大拉(压)应力、桩身缺陷程度及其发展情况等，并由此综合判定本次采集信号的有效性。每根被检桩的有效信号数不应少于2组。

5.3.9 出现下列情况之一时，采集的信号不得作为有效信号：

1. 传感器安装处混凝土开裂或出现严重的塑性变形，使力信号最终未归零。
2. 信号采集后发现传感器已有松动或损坏现象。
3. 锤击严重偏心，一侧力信号呈现严重的受拉特征。

5.3.10 试打桩用于评价其承载力时，应按桩端进入的土层逐一进行测试；当持力层较厚时，应在同一土层中进行多次测试。

5.3.11 桩身锤击应力监测应包括桩身最大锤击拉应力和最大锤击压应力两部分。桩身锤击拉应力宜在预计桩端进入软土层或桩端穿过硬土层进入软夹层时测试；桩身锤击压应力宜在桩端进入硬土层或桩侧土阻力较大时测试。

## 5.4 检测数据分析与判定

5.4.1 锤击信号选取与调整应符合下列规定：

1. 分析被检桩的承载力时，宜在第一和第二击实测有效信号中选取能量和贯入度较大者。
2. 桩身波速平均值可根据已知桩长、力和速度信号上的桩端反射波时间或下行波上升沿的起点到上行波下降沿的起点之间的时差确定。
3. 传感器安装位置处原设定波速可不随调整后的桩身平均波速而改变。确有合理原因需作调整时，应对传感器安装处桩身的弹性模量按式（5.3.6）重新设置，且应对原实测力信号进行修正。

4. 力和振动速度信号的上升沿重合性差时，应分析原因，不得随意调整。

5.4.2 推算被检桩的极限承载力前，应结合工程地质条件和设计参数，利用实测信号特征对桩的荷载传递性状、桩身缺陷程度和位置及连续锤击时缺陷的逐渐扩大或闭合情况进行定性判别。

5.4.3 采用实测曲线拟合法推算被检桩的极限承载力应符合下列规定：

1. 采用的桩和土的力学模型应能分别反映被检桩和地基土的物理力学性状；在各计算单元中，所用土的弹性极限位移不应超过相应桩单元的最大计算位移。
2. 曲线拟合时间段长度在 $t_1 + 2L/c$ 后的延续时间不应小于20ms或 $3L/c$ 中的较大值。

3. 分析所用的模型参数应在岩土工程的合理范围内，可根据工程地质和施工工艺条件进行桩身阻抗变化或裂隙拟合。

4. 拟合曲线应与实测曲线基本吻合，贯入度的计算值应与实测值基本一致，且整体曲线的拟合质量系数宜控制在合适的范围之内。

5.4.4 采用凯司法推算单桩的极限承载力时，应符合下列规定：

1. 只适用于桩侧和桩端土阻力均已充分发挥的摩擦型桩。
2. 用于混凝土灌注桩时，桩身材质、截面应基本均匀。
3. 单桩轴向抗压极限承载力可按下列公式计算：

$$Q_{uc} = \frac{1}{2} \left\{ (1 - J_c) \cdot [F(t_1) + Z \cdot V(t_1)] + (1 + J_c) \cdot \left[ F\left(t_1 + \frac{2L}{c}\right) - Z \cdot V\left(t_1 + \frac{2L}{c}\right) \right] \right\} \quad (5.4.4-1)$$

$$Z = \frac{E \cdot A}{c} \quad (5.4.4-2)$$

式中  $Q_{uc}$ ——单桩轴向抗压极限承载力（kN）；

$J_c$ ——凯司法阻尼系数；

$t_1$ ——速度信号第一峰对应的时刻（ms）；

$F(t_1)$ —— $t_1$ 时刻的锤击力（kN）；

$V(t_1)$ —— $t_1$ 时刻的振动速度（m/s）；

$Z$ ——桩身截面力学阻抗（kN·s/m）；

$A$ ——桩身截面面积（m<sup>2</sup>）；

$L$ ——测点以下桩长（m）。

4.  $J_c$ 应根据基本相同条件下桩的动-静载对比试验结果确定，或由不少于50%被检桩的曲线拟合结果推算，但当其极差相对于平均值大于30%时不得使用。

5.4.5 对于等截面桩，测点下第一个缺陷可根据桩身完整性系数 $\beta$ 值按表5.4.5判定，其位置 $x$ 按下式计算：

$$x = \frac{c \cdot (t_x - t_1)}{2000} \quad (5.4.5)$$

式中  $x$ ——测点至桩身缺陷之间的距离（m）；

$t_1$ ——速度信号第一峰对应的时刻（ms）；

$t_x$ ——缺陷反射峰对应的时刻（ms）。

表5.4.5 桩身完整性判定

类别	$\beta$ 值	类别	$\beta$ 值
I	$0.95 < \beta \leq 1.0$	III	$0.6 \leq \beta < 0.8$
II	$0.8 \leq \beta \leq 0.95$	IV	$\beta < 0.6$

5.4.6 出现下列情况之一时，应按工程地质和施工工艺条件，采用实测曲线拟合法或其他检测方法综合判定桩身完整性；

1. 桩身有扩径、截面渐变或多变的混凝土灌注桩。
2. 桩身存在多处缺陷的桩。
3. 力和速度曲线在上升沿或峰值附近出现异常，桩身浅部存在缺陷或波阻抗变化复杂的桩。

5.4.7 试打桩分析时，桩端持力层的判定应综合考虑岩土工程勘察资料，并应对推算的单桩极限承载力进行复打校核。

5.4.8 桩身最大锤击拉应力和桩身最大锤击压应力可分别按下列公式计算：

1. 桩身最大锤击拉应力

$$\sigma_t = \frac{1}{2A} \max \left\{ Z \cdot V \left( t_1 + \frac{2L}{c} \right) - F \left( t_1 + \frac{2L}{c} \right) - Z \cdot V \left( t_1 + \frac{2L - 2x}{c} \right) - F \left( t_1 + \frac{2L - 2x}{c} \right) \right\} \quad (5.4.8-1)$$

式中  $\sigma_t$ ——桩身最大锤击拉应力（kPa）；

$x$ ——测点至计算点之间的距离（m）；

$A$ ——桩身截面面积（m<sup>2</sup>）；

$Z$ ——桩身截面力学阻抗（kN·s/m）；

$c$ ——桩身波速（m/s）；

$L$ ——完整桩桩长（m）。

2. 桩身最大锤击压应力

$$\sigma_p = \frac{F_{\max}}{A} \quad (5.4.8-2)$$

式中  $\sigma_p$ ——桩身最大锤击压应力（kPa）；

$F_{\max}$ ——实测最大锤击力（kN）；

$A$ ——桩身截面面积（m<sup>2</sup>）。

5.4.9 桩锤实际传递给桩的能量可按下列公式计算：

$$E_n = \int_0^T F V dt \quad (5.4.9)$$

式中  $E_n$ ——桩锤传递给桩的实际能量（J）；

$T$ ——采样结束的时刻（s）；

$F$ ——桩顶锤击力信号（N）；

$V$ ——桩顶实测振动速度信号（m/s）。

5.4.10 检测报告格式应符合本规程附录A的规定，并应包括下列内容：

1. 实测力和速度信号曲线及由加速度信号经两次积分后得到的桩顶位移信号曲线；拟合曲线、模拟的静载荷-沉降曲线、土阻力和桩身阻抗沿深度的变化曲线；
2. 凯司法中所取定的 $J_c$ 值；
3. 试打桩和打桩监控所采用的桩锤和锤垫类型，监测得到的锤击数、桩侧和桩端阻力、桩身锤击拉（压）应力、能量传递比等随入土深度的变化关系；
4. 试桩附近的地质柱状图及土的物理力学性能指标。

## 7.2 常见故障及排除

这部分介绍了如何处理系统出现的故障。但这里并不能包含所有的情况，如果您在这里找不到答案，请与我公司联系。同时将所发生的故障及您的处理记录下来。

在不能或不便于马上修理时，请仔细阅读本部分。如果进行所有尝试仍不能解决问题，在方便的时候与维修部门联系，彻底解决问题。

a 仪器无法开机

可能原因：电量是否充足

当外接交流电使用时，是否选择正确的接口

b 使用应变，电桥指示灯黄色/红色

黄色：可能原因：应变片或应变环安装时产生较大形变

解决方法：点击监视，观察电桥指示灯是否变为绿色（平衡），如能变为绿色即可继续使用，如还为黄色，请重新调装应变环或应变片的安装。

红色：可能原因：应变片或应变环已损坏或连接异常。

解决方法：检查应变环或应变片的连接或安装，或更换应变环或应变片。

c 使用加速度传感器时，点击采样后，仪器自动触发

可能原因：电缆损坏，有短路，程序设置不正确；加速度传感器损坏。

解决方法：检查传感器相关连线是否有短路现象，检查程序设置与连接传感器是否相配（参照程序说明中设置说明），更换加速传感器。

点击采样后，仪器始终不触发

可能原因：

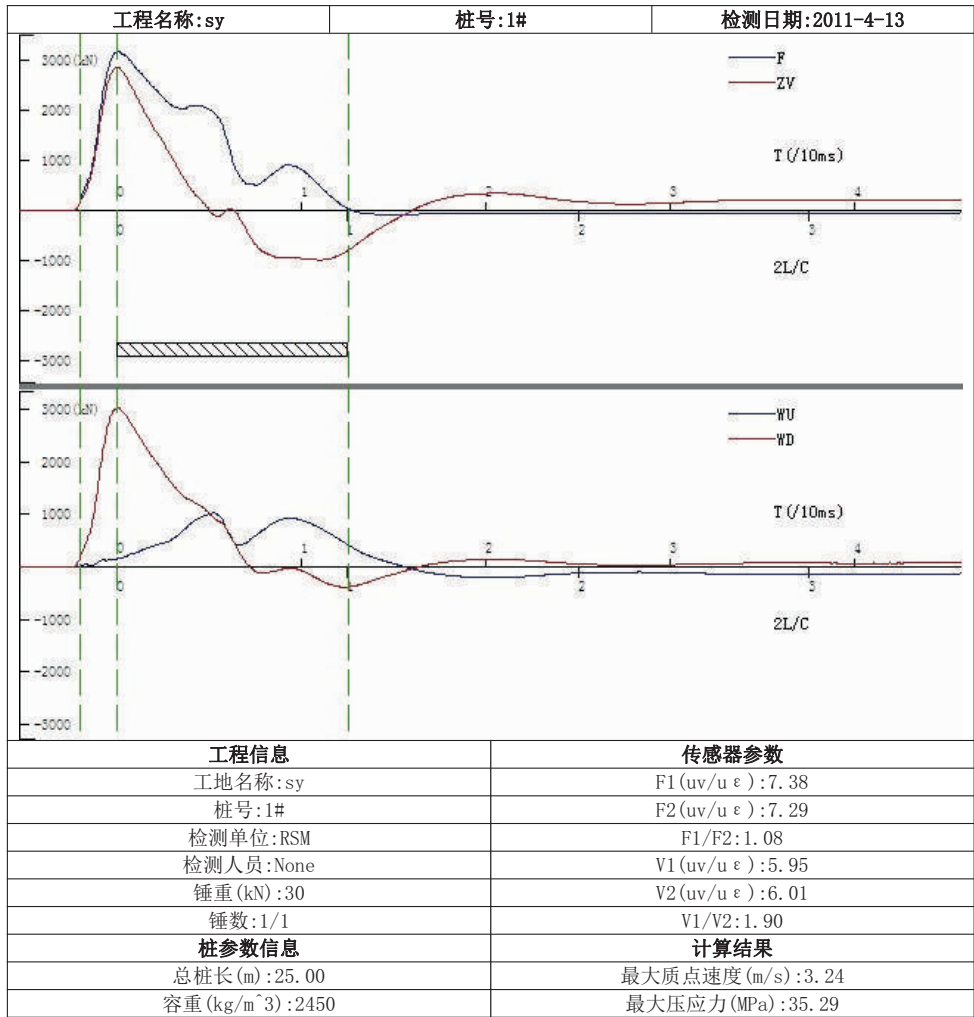
有线模式：电缆损坏，如断线，程序设置不正确；加速度传感器损坏。

解决方法：检查传感器相关连线是否断线及连接，检查程序设置与相接传感器是否相配（参照程序说明中设置说明），更换加速度传感器。

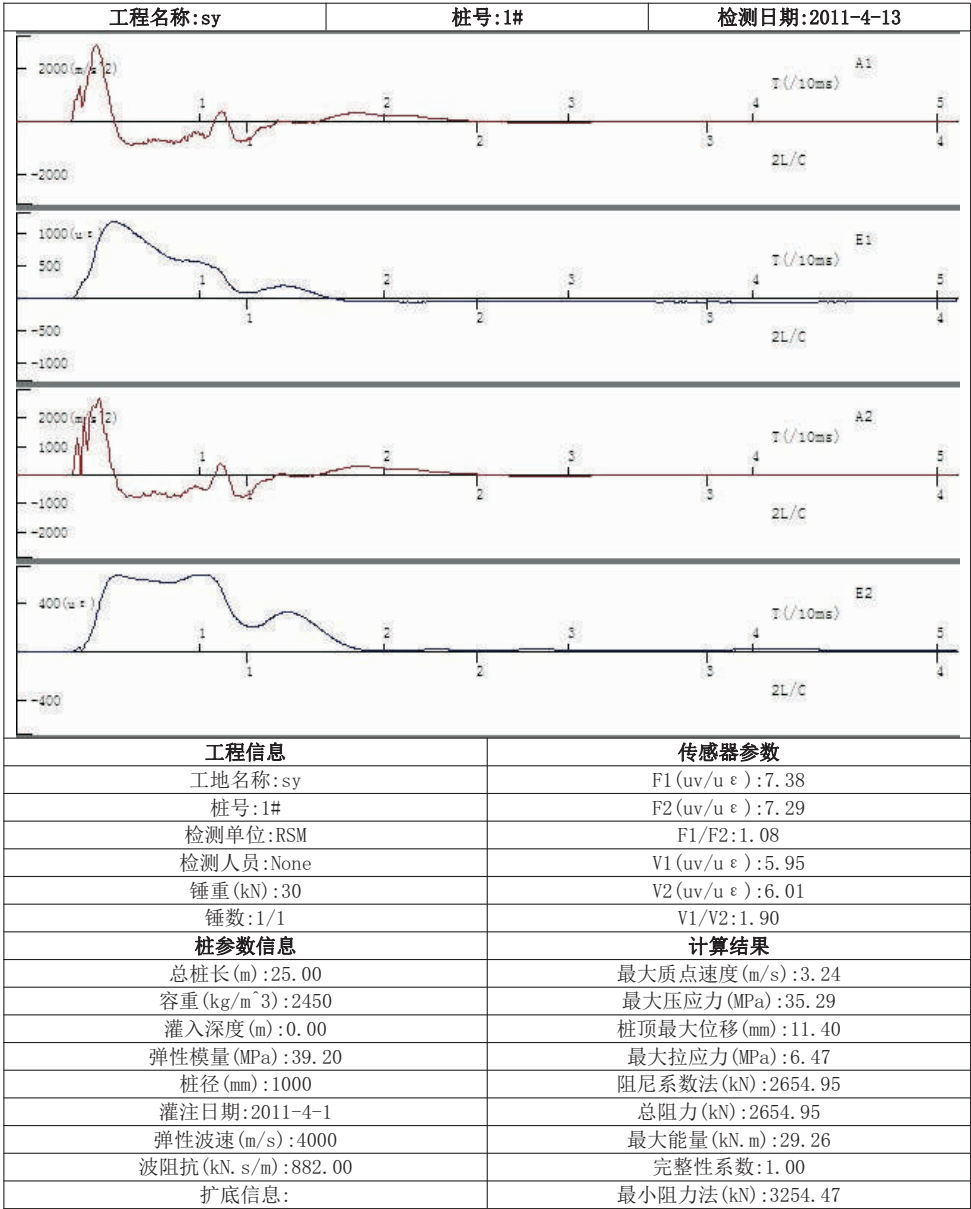
无线模式：无线信号连接断开，程序设置不正确；加速度传感器损坏。

解决方法：检查无线距离是否太远超出无线连接范围，检查程序设置与相接传感器是否相配（参照程序说明中设置说明），更换加速度传感器。

7.3 高应变测试报告参考



灌入深度 (m) :0.00	桩顶最大位移 (mm) :11.40
弹性模量 (MPa) :39.20	最大拉应力 (MPa) :6.47
桩径 (mm) :1000	阻尼系数法 (kN) :2654.95
灌注日期: 2011-4-1	总阻力 (kN) :2654.95
弹性波速 (m/s) :4000	最大能量 (kN.m) :29.26
波阻抗 (kN.s/m) :882.00	完整性系数:1.00
扩底信息:	最小阻力法 (kN) :3254.47





7.4 低应变测试报告参考

7.4.1 单桩检测报告

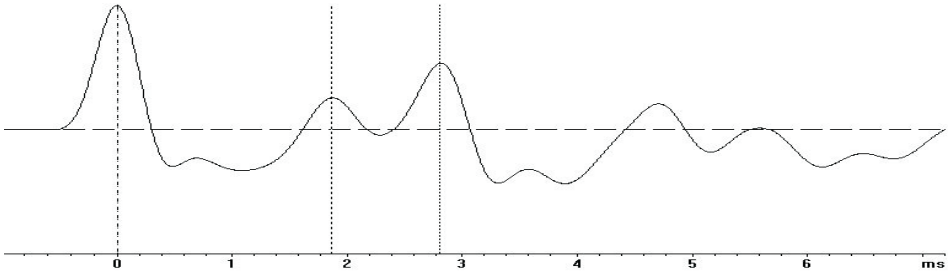
低应变反射波法单桩检测报告单

编号:

工程名称		桩号	1_J_2_2
检测单位		测试人	
检测日期	2010-12-02		
检测依据	JGJ 106-2003	审核人	

施工日期	2009-08-06		测试仪器	RSM-PRT (M)	
桩型		设计强度等级	C15	设计桩径 (mm)	400
设计桩顶标高 (m)	-	设计桩端标高 (m)	-	实测桩顶标高 (m)	-

原始测试曲线:



距桩顶 3.99m 缩径。

提交报告时间: 年 月 日

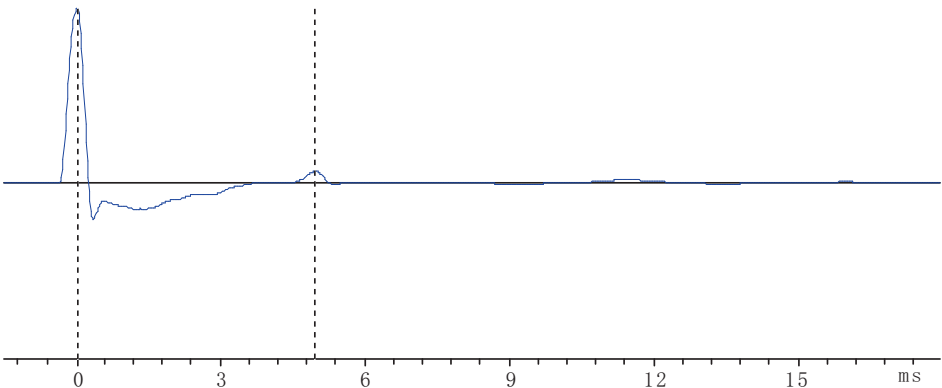
低应变反射波法单桩检测报告单

编号:

工程名称		桩号	2
检测单位		测试人	
测试日期	2007-09-03		
检测依据	JGJ 106-2014	审核人	

施工日期	2007-09-04		测试仪器	RSM-PRT (M)	
桩型	圆桩	设计强度等级	C40	设计桩径 (mm)	500
设计桩顶标高 (m)	—	设计桩端标高 (m)	—	实测桩顶标高 (m)	—
桩长 (m)	12.00	波速 (m/s)	4877	桩类别	I

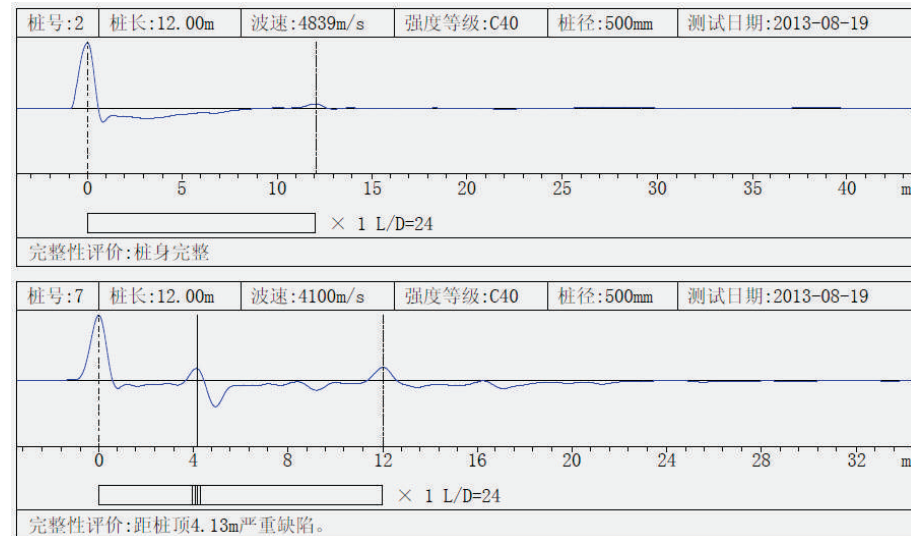
原始测试曲线:



测试结果: 桩身完整

提交报告时间: 年 月 日

## 7.4.2 工程检测报告





进入中岩科技配件商城，购买相关配件



淘宝配件商城首页

配件销售QQ: 2852367056