



责任 / 品质 / 创新 / 务实

**TS-S1206(C)**

# 基桩超声波多管循测仪

— 使用说明书 —

版本号: TS 202511-1 YZ

## 使用须知

尊敬的用户：

为了您能尽快掌握本仪器的使用方法，我们特别为您编写了此说明书，从中您可获取有关本仪器的功能特点、性能参数、操作方法等相关方面的知识。我们建议您在使用本产品之前，请务必先仔细阅读，这会有助于您更好的了解和使用本产品。

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

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

谢谢您的合作！

## 目录

第一章 仪器简介	1
1. 1. 产品特点	1
1. 2. 主要用途	1
1. 3. 适用范围	1
1. 4. 引用规范	2
1. 5. 仪器配置	3
1. 6. 使用工作环境	3
1. 7. 对环境及能源的影响	3
1. 8. 安全事项	4
1. 9. 注意事项	4
第二章 现场测试	5
2. 1. 仪器面板说明	5
2. 2. 采集仪的开、关机操作顺序	5
2. 3. 电源适配器说明	6
2. 4. 现场测试	6
第三章 分析软件操作说明	17
3. 1. 程序简介	17
3. 2. 程序的安装与运行	17
3. 3. 程序主操作窗体	21
第四章 测桩常见问题与排除	35
4. 1. 仪器不能正常启动	35
4. 2. 仪器某一或全部剖面采样没有信号或信号衰减严重	35
4. 3. 正常提升换能器，波列曲线无变化	35
4. 4. 分析软件不能输出Word及Excel	36
第五章 常见故障处理及质量保证与售后服务	37
5. 1. 常见故障处理	37
5. 2. 质量保证与售后服务	37
第六章 附加资料	38

## 第一章 仪器简介

### 1. 1. 产品特点

- 1) 多通道自动循测，可满足任意剖面自由组合；
- 2) 智能判读，首波声时、声幅判读更准确；
- 3) 剖面测试波形增益、延迟多点触控可调；
- 4) 专业向导式操作流程设计，步骤更优化，操作更简单，检测更高效；
- 5) 独有人体工学超薄设计，长时间工作更轻松；
- 6) 专有低功耗技术平台+内置高性能复充锂电池，满足超长待机时间；
- 7) 一体化自动计数提升装置，防水、抗震设计，连接更可靠；
- 8) 独有一体化多功能接口，软件升级、数据导出、仪器充电更便捷；
- 9) 真彩高亮触摸屏，亮度无级可调，数据、曲线清晰，适用任意工作环境。

### 1. 2. 主要用途

- 1) 基桩超声波透射法完整性检测；
- 2) 混凝土裂缝深度检测；
- 3) 混凝土缺陷检测；
- 4) 混凝土超声回弹综合法强度检测；
- 5) 岩体纵波波速测试；
- 6) 隧道围岩松动圈检测；
- 7) 非金属试块波速测试。

### 1. 3. 适用范围

TS-S1206 (C) 基桩超声波多管循测仪与径向换能器结合，可用于已预埋声测管的混凝土灌注桩桩身完整性检测，以判定桩身缺陷的程度并确定其位置；与平面换能器结合，可用于混凝土结构体的完整性检测。

## 1.4. 引用规范

- 1) 《建筑基桩检测技术规范 JGJ 106-2014》;
- 2) 《公路工程桩基检测技术规程 JTG/T F81-01-2004》;
- 3) 《铁路工程基桩检测技术规程 TB 10218-2008》;
- 4) 《超声波检测混凝土缺陷技术规程 CECS 21:2000》;
- 5) 上海市工程建设规范《建筑基桩检测技术规程 DGJ08-218-2003》;
- 6) 《深圳市建筑基桩检测规程 SJG09-2015》;
- 7) 《广东省建筑地基基础检测规范 DBJ 15-60-2008》;
- 8) 《江苏省工程建设标准建筑地基基础检测规程 DGJ32/TJ142-2012》;
- 9) 《水运工程混凝土结构实体检测技术规程 JTS239-2015》;
- 10) 《广东省建筑地基基础检测规范 DBJT 15-60-2019》;
- 11) 《铁路工程基桩检测技术规程 TB 10218-2019》;
- 12) 《水运工程地基基础试验检测技术规程 TS237-2017》;
- 13) 《公路工程基桩检测技术规程 JTG/T 3512-2020》;
- 14) 《水运工程基桩试验检测技术规范 JTS240-2020》;
- 15) 《建筑地基基础检测规程 DB 32/T 3916-2020》;
- 16) 《深圳市建筑基桩检测规范 SJG09-2020》;
- 17) 《旋挖成孔灌注桩工程技术规程 DBJ50 T-156-2012》;
- 18) 《ASTMD6760-14 Standard Ultrasonic Crosshole Testing》;

## 1.5. 仪器配置

序号	名称	产品	数量
1	主机		1台
2	径向换能器		4个 (对应4通道)
3	深度计数器		1个
4	孔口滑轮		4个 (对应4通道)
5	12V充电器		1个
6	铝合金箱		1个
7	软件U盘		1个
8	合格证		1份
9	说明书		1本

## 1.6. 使用工作环境

- 1) 环境温度:  $-5^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ ;
- 2) 相对湿度:  $\leq 95\%$ ;
- 3) 大气压力:  $80 \sim 106 \text{kPa}$ 。

## 1.7. 对环境及能源的影响

环保型无影响。

## 1.8. 安全事项

- 1) 产品采用12V直流供电，工作电流小于1000mA；
- 2) 仪器内有精密器件，应轻拿轻放；
- 3) 显示屏易碎，请勿尖物碰撞，应防水防热防潮；
- 4) 充电时应放在通风环境下，工作时注意通风，防止暴晒，防止电池高温爆炸；
- 5) 工程测试时测试者应注意仪器及其附属物坠落伤人，或摔坏仪器；相关人员还应注意自身安全，进入工程现场应配戴安全帽及其它防护用品。

## 1.9. 注意事项

- 1) 仪器的使用及储藏过程中应注意防尘、防水；
- 2) 在运输过程中应注意防撞、防摔；
- 3) 不要使用坚硬的物体（如钥匙等）操作触摸屏，否则会使触摸屏出现划痕甚至损坏；
- 4) 本仪器采用内置专用可充电锂电池进行供电，如完全充满，最长工作时间 $\geq 6$ 小时。随着使用次数的增加，最长工作时间会变短；
- 5) 仪器在充电状态下充电器指示灯为红灯，充满状态下，充电器指示灯为绿灯，切忌不要对电池进行超长时间充电；
- 6) 仪器长期闲置不用时，应定期对仪器进行放电、充电（建议每半个月充放电一次）；
- 7) 在充电过程当中，若出现过热等异常现象时，请立即切断电源开关；
- 8) 传感器在使用过程中应注意保护，应防止传感器从高处跌落或被压在重物之下；同时不能随意扯拉深度计数器连接线；
- 9) 本仪器已进行密封处理，未经允许请勿自行拆卸仪器；
- 10) 在进行数据导出时，请在关机状态下插入和拔出U盘。

## 第二章 现场测试

### 2.1. 仪器面板说明

#### 1) 检测仪侧面板 (图2-1)

- USB: 数据传输及打印接口, USB鼠标键盘接口;
- 充电: 给机内电池充电, 主机关机充电才有效;
- 深度: 自动连续测试时, 接深度计数滑轮, 手动测试时不接;
- 信号 (CH1、CH2、CH3、CH4) : 信号输入接口, 接一分四信号转接线, 分出来的四根线分别接探头, 四根线由短到长, 分别对应于通道1至通道4 (对应CH1、CH2、CH3、CH4);
- 指示灯: 电源指示灯, 当机内电池低于50%时, 须充电;
- 开关: 机内电池开关; 使用机内电池。

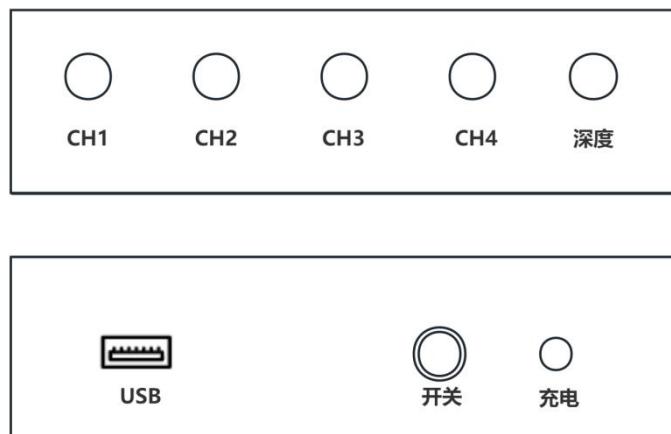


图2-1 检测仪侧面板

### 2.2. 采集仪的开、关机操作顺序

#### ➤ 开机过程:

连接换能器输入电缆→插深度计数编码器电缆→连接电源输入电缆→开采集仪。

#### ➤ 关机过程:

关采集仪→拔电源输入电缆→拔深度计数编码器电缆→拔换能器输入电缆。

## 2.3. 电源适配器说明

➤ 电源适配器有二种功能：

- 1) 给仪器供电 (12V)；
- 2) 给机内电池充电 (14.4V/2.5A)。

电源适配器正常充电时指示灯为红色，充满后指示灯为绿色。机内电池充满大约需8小时。

➤ 正确的充电、用电方法：

仪器内部装有高能量锂电池，充满电后可供仪器连续工作6小时以上。

- 1) 充电时主机要放置于通风环境，不得包裹覆盖，不得阳光直射，防止高温电池爆炸；
- 2) 电源适配器为专用的锂电池充电器，当电池充满电后会自动停止充电，电源适配器指示灯变绿；
- 3) 充电完毕后，请务必从仪器上拔掉；
- 4) 当仪器长时间闲置不用时，须每个月给仪器内的电池放电一次，以维持电池使用寿命。

## 2.4. 现场测试

### 2.4.1. 准备工作

1. 收集工程地质勘察资料、基桩设计和施工资料，主要了解桩的编号、设计强度、桩长、灌注日期、桩成孔类型、地层情况等。现场实测时，往往存在堵管或管深不一致的问题，了解桩长是很有必要的，而了解强度及灌注日期，对波速的情况有一个大概的了解。了解桩成孔类型和地层，知道可能存在的缺陷。

2. 将各声测管内注满清水，检查声测管畅通情况；换能器应能在全程范围内正常升降。
  - 1) 管内一定要注清水，水是超声波良好的耦合剂，但如水中含有大量的杂质，对声速和声幅是有很大影响；
  - 2) 对于灌满清水很长时间没做检测的，需要清除管内壁的锈蚀（常用钢筋捆绑清洁球来清洗）；
  - 3) 对于孔口没做好保护，流入污水或污泥的，需要清洗声测管；
  - 4) 当声测管堵塞时，应采取有效措施进行“通管”，可采用下述3种方法：
    - ① 用粗长钢筋捅通测管；

- ② 用高压水冲洗清管；
- ③ 采用钻机配小钻头进行扫管。

### 3. 采集系统准备

- 1) 打开仪器电源，检查仪器电量，如电量不足应使用外接电源或选配的外接电池，确认无误后可暂时关闭仪器，以节省电量。
- 2) 三脚架架设时尽量选择稳固位置架设，且通过调整尽量保持安装深度计数器卡口水平；
- 3) 将深度计数器下部对准卡口，并从三角架底部向上将固定螺丝拧紧，注意将有两根竖直理线轴对准桩的方向；
- 4) 声测管管口宜安装管口滑轮，以防换能器电缆在快速提升过程中被管口毛刺损伤；
- 5) 换能器放到管底后检查管口电缆刻度是否一致；
- 6) 逐一收紧各管换能器电缆，观察管口电缆刻度，保证各管换能器处在同一深度；
- 7) 打开深度计数器盖将换能器电缆按顺序放置进深度计数器线槽中，并向下压紧锁住深度计数器盖；
- 8) 将深度编码器接头连接仪器，延长接头放置在干燥处。

#### 2. 4. 2. 采集参数设置

在打开电源开关之前，请先连接好测试系统。正确打开电源开关后，系统启动Linux操作系统，运行采集软件（图2-2）。

2024-07-16 19:36:21 文件名: No File is opened 剩余容量(MB): 30201(SD卡) 当前电量: 100%

2024年07月16日  
19:36:21

武汉天宸伟业物探科技有限公司

[www.tensense.com.cn](http://www.tensense.com.cn)

天宸物探基桩多孔循环测仪

TENSENSE ORG V1.1.5926

未检测到 U 盘

SD 卡可用容量(MB) : 30201

本地闪存可用容量(MB) : 134



图2-2 采集软件主界面

点击屏幕左上角时间显示区域可以对时间日期进行设置更改, 如下图:

2024-07-16 19:36:21 文件名: No File is opened 剩余容量(MB): 30201(SD卡) 当前电量: 100%

2024年07月16日  
19:36:21

武汉天宸伟业物探科技有限公司

[www.tensense.com.cn](http://www.tensense.com.cn)

天宸物探基桩多孔循环测仪

TENSENSE ORG V1.1.5926

未检测到 U 盘

SD 卡可用容量(MB) : 30201

本地闪存可用容量(MB) : 134



图2-3 时间界面

点击“参数设置”，新建工程信息，填写项目名称、工地名称和桩号等信息，这三个参数组合成当前桩实测数据文件名。



图2-4 新建项目界面

新建项目信息填写完成后，点击“下一步”，设置系统配置信息（图2-5）。  
分别设置“系统延时”、“采样参数”和“滑轮修正”。



图2-5 系统配置界面

- 系统延时：根据校零结果进行设置，默认值设置为 $10\mu\text{s}$ ；
  - 采样频率：每秒从连续信号中提取并组成离散信号的采样个数，一般用赫兹（HZ）来表示，此处1MHz、2MHz、5MHz、10MHz可选，默认值设置为5MHz；
  - 发射电压：有低电压和高电压两种选择，高电压发射能量大，适用于大管距情况。一般默认设置为低电压。
  - 采样点数：指采集的点个数，有512点、1024点、2048点三种选择。默认值设置为1024点。
  - 发射脉宽：指发射脉冲从发射到放电的时间长度。默认值设置为 $50\mu\text{s}$ 。
  - 滑轮修正：默认为初始设置（滑轮直径84mm、线缆直径3mm、编码器间距0.108mm）。
- 完成系统参数设置后，点击“下一步”进入工程信息设置界面，主要包括测量基本信息、通道设定、剖面信息、声测管信息、声时修正等。

**测量基本信息**

桩长(m):	10.20
初始深度(m):	10.20
桩径(mm):	1000
移距(mm):	100
测试方法:	平测法
检测规范:	JGJ 106-2014

**剖面信息**

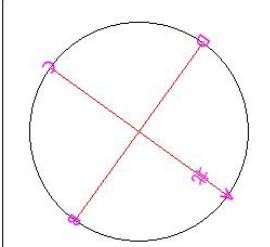
剖面:	管距(mm):	增益:	采样延时(μs):
✓ CH1-2	360	X2	39.7
✓ CH1-3	630	X4	107.2
✓ CH2-3	570	X2	92.2
✓ CH1-4	630	X2	107.2
✓ CH2-4	670	X2	117.2
✓ CH3-4	310	X2	27.2

**通道设定**

通道:	声测管管号:	初始深度(m):
✓ CH1	声测管1	10.20
✓ CH2	声测管2	10.20
✓ CH3	声测管3	10.20
✓ CH4	声测管4	10.20

**声测管信息**

管数:	4
偏移角度(°):	125.8
管符类型:	A-B-C



**声时修正**

测管外径:	56	mm
测管内径:	50	mm
探头直径:	25	mm
测管声速:	5120	m/s
水中声速:	1500	m/s
修正时间:	18	μs

取消
上一步
确定

图2-6 工程信息设置界面

## 1. 测试基本信息

- a. 根据施工记录输入桩长、桩径等参数；
- b. 初始深度为桩顶面至换能器下放的深度，初始深度≤桩长；
- c. 移距：是指相邻两个测点之间的竖向距离，有50mm、100mm、150mm、200mm、500mm、1000mm，几个下拉菜单选项；一般按照规范设置选择≤100mm；
- d. 测试方法：采用平测法，在桩身质量可疑的测点周围，可采用加密测点扫测进行复测，进一步确定桩身缺陷的位置和范围；
- e. 常用的检测规范有：JGJ106-2014、JTG/TF81-01-2004、TB10218-2008、CECS 21:2000、DGJ08-218-2003、JGJ106-2003、DBJ 15-60-2008、DGJ32/TJ142-2012、JTS239-2015、DBJT 15-60-2019、TB 10218-2019、TS237-2017、JTG/T 3512-2020、JTS240-2020、DB 32/T 3916-2020、SJG09-2020、DBJ50 T-156-2012、ASTMD6760-14，可根据实际情况选择。

## 2. 通道信息

**平测法：**对于四管测试，不必进行设置，一般自动默认为管号和通道号对应上，以免混淆。

对于二管或三管测试，应勾选上对应连接通道，其界面如图2-7所示。



图2-7 通道设置界面

初始深度默认为前面设置中的深度，灰掉显示，在斜侧时可以进行修改。

此时的收发状态是灰掉的，不能修改。此处定义为：连接小通道的换能器发射声波，连接大通道的换能器接收声波，连接中间通道的换能器既发射又接收声波。发射和接收声波由所在通道决定，与换能器无关，每个换能器都能做到发射和接收声波。

四管平测时即为连接CH1的换能器只发射声波信号，连接CH2、CH3的换能器既接收也发射声波信号，连接CH4的换能器只接收声波信号。

对于三管或两管平测可选择其中的3个通道或2个通道来测试。

### 3. 声测管信息

该界面如图2-8所示。

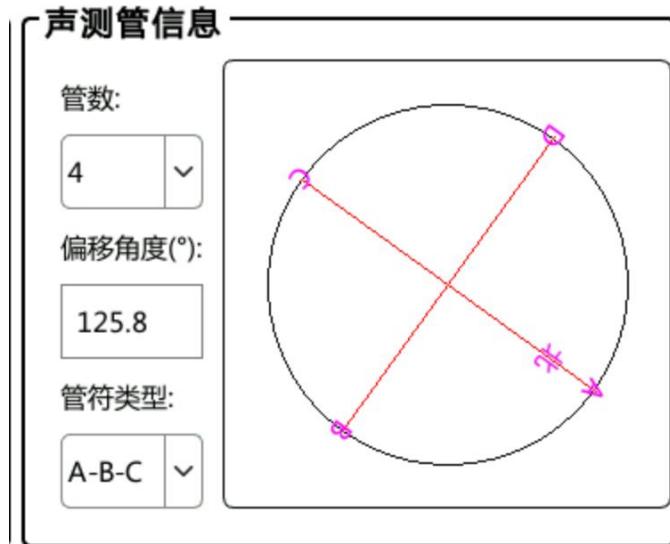


图2-8 声测管设置界面

**管数：**根据基桩预埋管的数量进行设置。仪器配置为4通道，即一次最多测试4管，若超过4管，需要进行多次组合测试，再利用分析软件进行合成。

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

**管符类型：**自动默认为所选规范的编号方式，也可在下拉菜单中进行选择修改。

### 4. 剖面信息

以四管平测法为例，见图2-9所示。

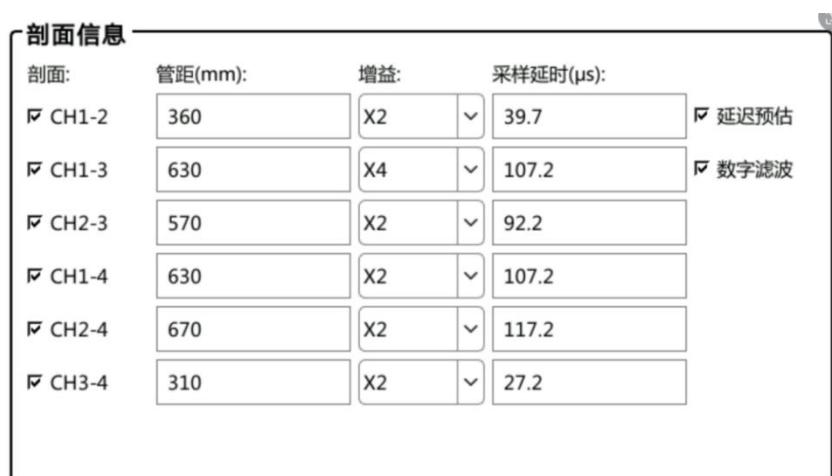


图2-9 剖面信息设置界面

**管距：**指声测管外壁间的直线最短净距离，根据现场用钢尺量测的数据输入。

**增益：**通道增益设置要根据管间距和混凝土特性来确定，最好是通过现场调试，增益由小到大，观察实测波形，使得信号噪音小，首波清晰为宜。缺省值为10。

**采样延时：**指发射探头发射超声后，系统延迟一段时间才开始采集信号，这个时间称为采样延时。采样延时由采样长度、采样率、声波速度和管间距共同决定。以当前缺省参数为例，一道1024点的波形在采样率为2MHz时可记录的时长为 $1024/2=512\mu\text{s}$ ，若声波速度取4000m/s，最短管间距为500mm时，超声在两管之间的传播时间为 $500/4=125\mu\text{s}$ ，管间距为1600mm时，传播时间为 $400\mu\text{s}$ ，考虑到实际声速的差异和声测管的倾斜，由此，前者采样延时可设为0，后者采样延时可设为 $200\mu\text{s}$ ，这样，使首波信号位于整个波形的 $1/3\sim1/2$ 处比较合适。

**延时预估：**输入预计波速，勾选上“延时预估”，系统根据管距和波速自动估算出采样延时。

**数字滤波：**选择该项对所采的波形进行滤波，属于软件滤波。

## 5. 声时修正

其界面如图2-10所示。



图2-10 声时修正界面

按照实际量取的声测管外径、内径输入，标配的探头直径为26mm，一般钢管波速为5120m/s，水的声速为1500m/s，文本框修正时间就根据系统内公式自动计算得出。

在采集界面中，首波声时是自动扣除系统延时和声测管、水修正后的时间。

## 2.4.3. 信号采集

参数设置好后，“采集”按钮处于活动状态，等准备工作就绪后，即可点击采集，开始测试工作。测试分为两步，第一步为试采，试采时通过调节增益，保证首波清晰，如图2-11，以1-2剖面为例，红色十字光标为首波起始处，点击“增益+”（中轴线以上）区域，信号增强，点击“增益-”（中轴线以下）区域，信号减弱，在“延时调节”区域可以左右滑动屏幕，调节延时，向左滑延时增加，向右滑延时减小，通过调节延时保证首波在显示区域1/3-1/2处即可。第二步，采集，自动测试时电缆通过滑轮同步提升，系统自动按照设点的测点间距到点发射超声波，并自动采集信号；软件同步滚动显示所有剖面波形，红色曲线为自动判读的声时曲线。

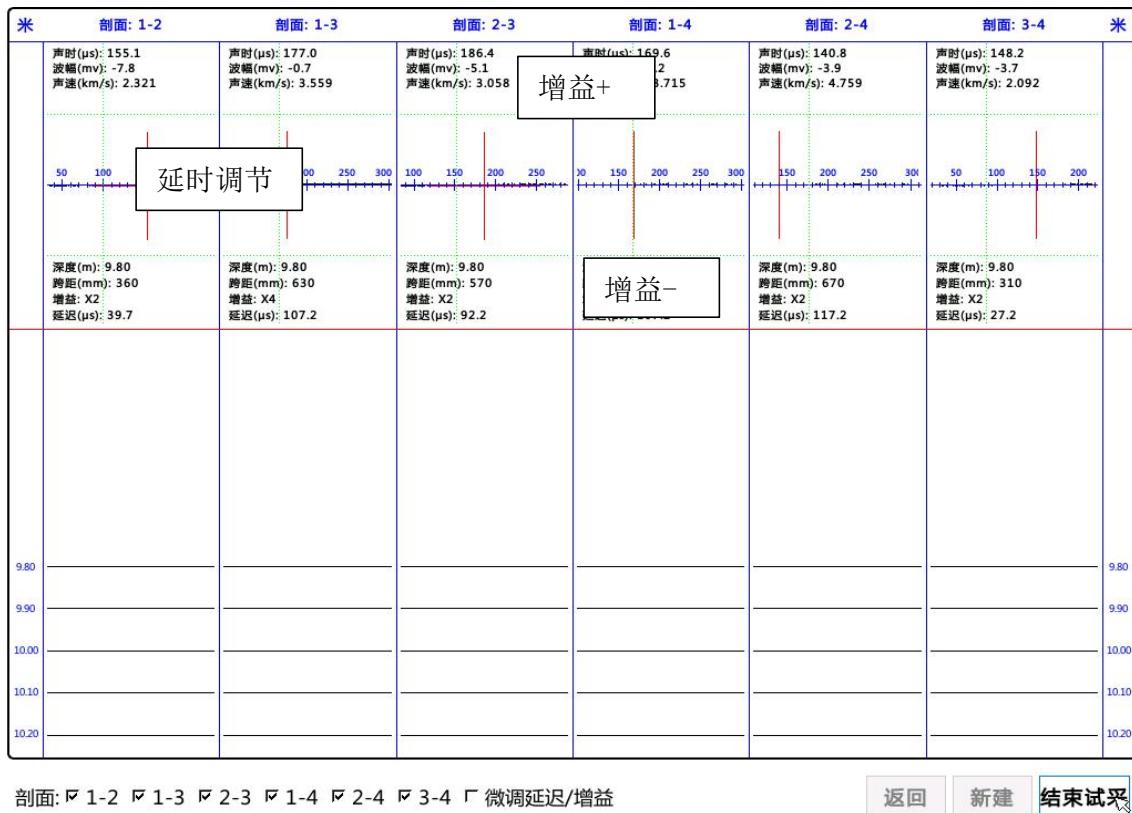


图2-11增益、延时调节

当前桩基测试结束时，点击“停止”，完成测试，并提示文件保存成功。

进行下一根桩基测试时，只需点击“复位”，并重新配置参数，修改桩号和管间距即可。

现场检测步骤应符合下列规定：

- 1) 确定管的编号并正确的与仪器相应通道接口连接。注意管的编号十分重要，如随意编号而不遵循一定的规则，可能会造成复检与初检的结论不符合。

- 2) 确定了管的编号后, 将探头放入相应的管中, 再按管的编号将探头接在仪器对应的通道上, 并一一对应, 如管1或管A的探头接到仪器通道一上, 以此类推。
- 3) 当传感器已到达管口或选择采集完成后, 此时应继续带住探头, 直到点击保存, 数据保存完毕后再将探头放入桩底或收起, 以防深度计数器由于探头的重力回转而造成部分数据丢失。
- 4) 现场保存完数据后, 可点击打开查看一下刚刚测试的数据, 如发现该数据中存在信号大面积异常, 可将探头重新放回管底, 注意各探头管口深度需一致, 再重新提升测试一次。
- 5) 在桩身质量可疑的测点周围, 可采用加密测点, 或采用斜测、扇形扫测进行复测, 进一步确定桩身缺陷的位置和范围。

## 第三章 分析软件操作说明

### 3.1. 程序简介

本分析软件主要用于对TS-S1206 (C) 基桩超声波多管循测仪进行检测的数据进行分析处理。提供对试验数据的查询和编辑功能，提供报表打印、Word 文档、Excel 表格输出功能。软件的运行环境为Windows操作系统的普通计算机。若是Win7以上的操作系统，按照下面的步骤安装即可。

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：

- 1) **显示状态设置：**可以显示多条数据曲线，波列也可以采用多种模式，方便用户观察。同时可以采用数值放大和区间放大功能来显示波列。对处理的当前波形也可以在不同的区域显示，同时对波形进行放大和凸显。也可以对曲线进行高、低通滤波处理。
- 2) **打印版面设置：**可以灵活选择波列、波速曲线、波速直方图等为打印内容，并可选择输出的打印结果是否打印出每个位置的详细数据。同时也可以灵活设置打印的版面，可自定义组合打印结果的表头栏目，可指定打印纸张四周预留的空白，指定每页输出数据的组数、每组行数和每页的行数，指定打印份数，是否加入页码等。
- 3) **打印机设置：**直接调用Windows的打印机设置功能。
- 4) **支持多种规范：**根据不同规范计算相应的平均值，标准差，临界值等。

### 3.2. 程序的安装与运行

#### 3.2.1. 程序的安装

- 1) 在Windows平台上，在随仪器配置的U盘上找到声波分析软件 **TS-SA12\*.exe**，在该程序名称上双击鼠标左键，即可运行安装程序。此时出现如图3-1所示的安装窗体。



图 3-1开始安装界面

2) 鼠标单击“下一步”命令按钮, 进入用户信息界面。



图 3-2用户信息界面

3) 鼠标单击“下一步”命令按钮, 进入安装路径选择界面, 见图3-3。



图 3-3 安装路径选择界面

4) 选择【完整安装】或者【自定义】选型, 点击“下一步”;

- 若选择【完整安装】，则直接点击“安装”按钮（图3-4），即可开始安装工作，直至弹出安装完成界面（图3-6），即安装完成；



图3-4 安装界面

- 若选择【自定义】，则可以自行选择安装安装路径（图3-5），再点击“下一步”，到图3-4界面，点击点击“安装”按钮，即可开始安装工作，直至弹出安装完成界

面（图3-6），即安装完成；



图3-5 选择安装路径界面



图3-6 安装完成界面

### 3.2.2. 程序的运行

在桌面（双击）或菜单中（单击）快捷方式TS-SA12，即可运行声波仪分析软件。进入软件的主操作窗体（图3-7），即可开始使用声波仪分析软件进行数据分析。

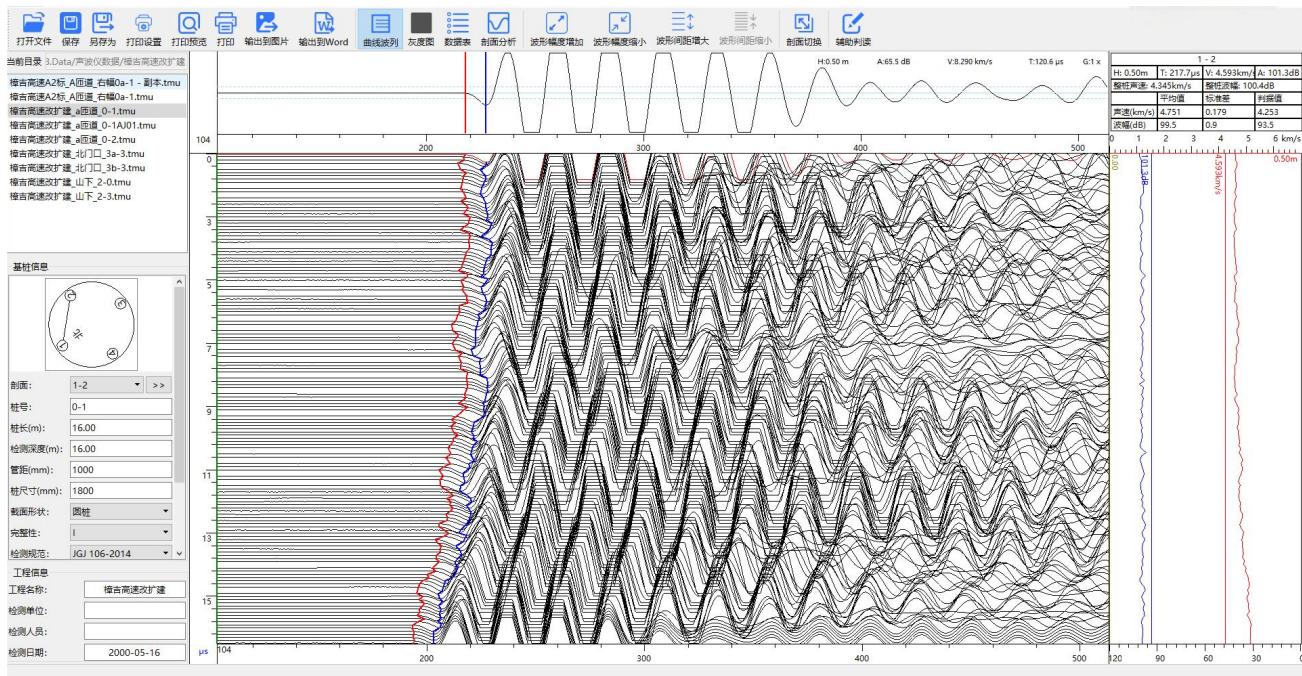


图 3-7 分析软件主界面

### 3.3. 程序主操作窗体

该界面分为以下几个部分：菜单栏、状态栏、常用工具栏、检测信息区、波形区、波列区和分析信息区。

#### 3.3.1. 菜单栏

##### ◆ 文件

鼠标单击“文件”按钮进行文件的操作，其界面如图 3-8所示。



图 3-8文件菜单界面

**各子菜单介绍如下：**

- 1) 打开文件：打开一个的原始测试文件，文件格式后缀为tmu；
- 2) 保存：当打开一个原始测试文件后，针对文件中的数据进行修改处理后，该图标或字体会亮起，点击即可快速保存当前打开的测试文件中；；
- 3) 另存为：当打开的数据进行修改后，需要保存一份原始数据时，点击“另存为”按钮，即可对当前打开的数据文件进行原始数据导出保存；
- 4) 打印设置：进行页面设置、表头、页脚、页码、页边距、输出项目、曲线图选项、数据表选项、显示方式、截面信息的设置等；
- 5) 打印预览：打印或输出之前，查看页面设置的内容和分析的结果是否满足要求；
- 6) 打印：进行打印机的选择、打印页面范围和打印份数的选择；
- 7) 输出到word：根据打印设置中的输出项目内容，输出Word版的报告格式；
- 8) 输出到图片：根据打印设置中的输出项目内容，输出png图片的报告格式；
- 9) 退出：退出整个分析软件程序。

## ◆ 信息

此菜单的功能主要对检测参数的查看；其中包括工程信息、基桩信息和采样参数；

**子菜单介绍如下：**

**工程信息：**可修改工程名称、工程地址、设计单位、施工单位、建设单位、委托单位、检测单位、检测人员、监理单位、资质编号、合同编号和检测日期。



图 3-9 工程信息界面

**基桩信息：**可修改施工桩号、施工桩长、截面形状、基桩尺寸、偏移角度、管符类型、检测深度、桩顶标高、桩端标高、强度等级、完整性类别、浇筑日期。



图 3-10 基桩信息界面

**采样信息：**对采样参数、声测管信息、剖面信息、滤波信息、滑轮信息、采样仪器信息进行设置。

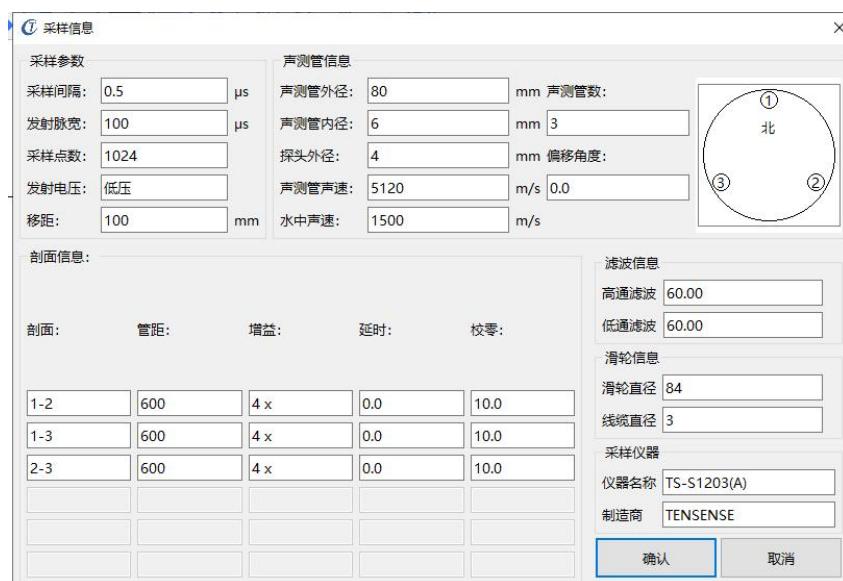


图 3-11 采样信息界面

### ◆ 编辑

其界面如图 3-12所示，编辑菜单有复制、粘贴、全剖面复制、全剖面粘贴、插入后前侧点上移、插入后后侧点下移、清空测点波形、删除后后测点上移、删除后前测点下移、判读当前剖面、判读所有剖面、曲线平滑等选项。



图 3-12 编辑菜单界面

其中『复制』、『粘贴』、『全剖面复制』、『全剖面粘贴』、『插入后前侧点上移』、『插入后后侧点下移』、『清空测点波形』、『删除后后测点上移』、『删除后前测点下移』、『判读当前剖面』、『判读所有剖面』：在剖面中选取测点，点击这些功能后，则执行相应的操作（在选择的剖面中，点击鼠标右键可以使用这些功能）。6个剖面该深度测点的信号波形都被复制、粘贴，或插入或删除。

『复制』：在选择的剖面中，复制数据表（多选）或波列图（单选）的信息；

『粘贴』：将复制的数据表（多选）或波列图（单选）的信息粘贴到需要地方（注意粘贴时会覆盖选中的记录信息）；

『全剖面复制』：是将选择的剖面信息全部复制；

『全剖面粘贴』：将全剖面复制的信息粘贴到指定的剖面（注意会覆盖剖面的全部信息）；

『插入后前测点上移』：将当前剖面复制的测点信息，插入到指定位置的记录时，指定位置前面的数据向上移动；

『插入后后测点下移』：将当前剖面复制的测点信息，插入到指定位置的记录时，指定位置后面的数据向下移动；

『清空测点波形』：在选择的剖面中，在数据表（多选）或波列图（单选）后，点击“清

“空测点波形”按钮，则会清除声时(μs)、声速(km/s)、波幅(dB)和主频(kHz)的数据为0；

『删除后后测点上移』：选择剖面上需要删除的测点信息后，后面测点信息向上移动；

『删除后前测点下移』：选择剖面上需要删除的测点信息后，前面测点信息向下移动；

『判读当前剖面』：对当前剖面进行首波判读；

『判读所有剖面』：对所有通道进行首波判读；

『曲线平滑』：对当前剖面深度-声速和深度-声幅曲线进行平滑处理

#### ◆ 视图

进行界面显示选择和调整，其菜单界面如图 3-13所示：



图 3-13视图菜单界面

- 1) 曲线波形：在波形图中显示曲线波形；
- 2) 频谱波形：在波形图中显示频谱波形；
- 3) 波幅判读线显示：在波列中显示蓝色的波幅判读线；
- 4) 判读阈值显示：在波列中显示的判读阈值虚线；
- 5) 辅助判读线显示：显示或隐藏辅助判断线（绿色线）；
- 6) 曲线波列：在波列图中显示曲线波列；
- 7) 灰度图：根据波列中各测点的幅值大小进行灰度显示；
- 8) 数据表：波列处显示所有测点的参数数据；

- 9) 剖面分析：进入到剖面分析显示界面；
- 10) 波形幅度增加：在波形中曲线波幅放大显示；
- 11) 波形幅度减小：在波形中曲线波幅缩小显示；
- 12) 波形间距增大：在波形中曲线间隔增大显示；
- 13) 剖面切换：按照剖面的顺序快速切换不同的剖面信息。

### ◆ 工具

点击“工具”按钮，其菜单界面如图 3-14所示：



图 3-14 工具菜单界面

声时修正：可对当前显示剖面的延迟时间进行调整，如图3-15所示。

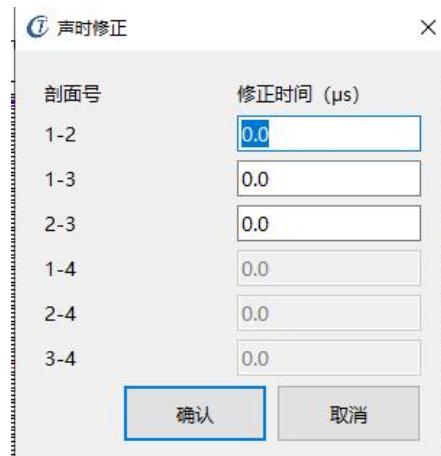


图3-15声时修正

快速管斜修正：针对弯管快速进行修正（图3-16），可以设置需要修正管斜的起点和终点（点击鼠标右键）（图3-17）；

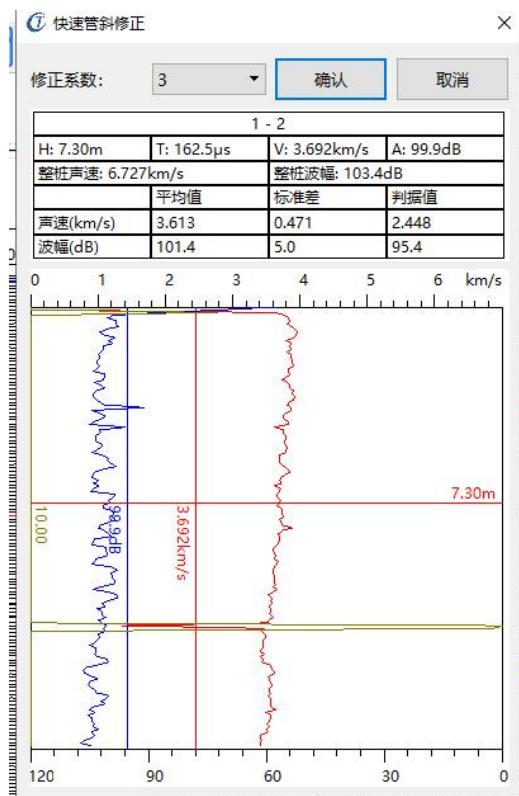


图3-16快速管斜修正界面

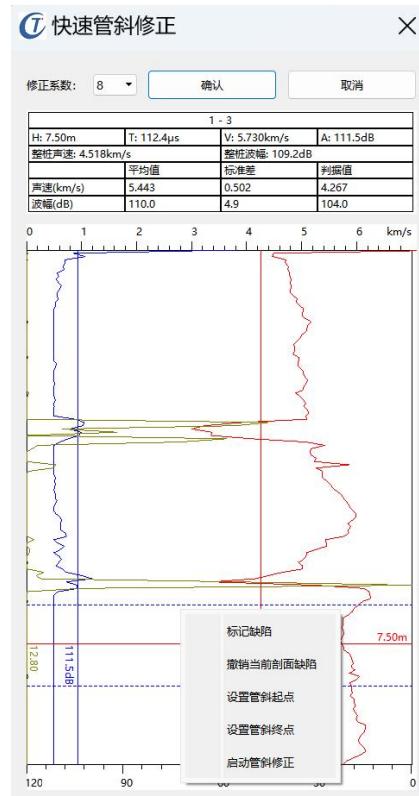


图3-17 设置管斜起点和终点

数字滤波：输入高通滤波和低通滤波参数，可对所有剖面的数据进行数字滤波处理，如图3-18 所示。



图 3-18数字滤波界面

文件修复：打开需要修复的检测文件，选择需要修复的剖面信息，可以选择3个剖面或6个剖面，选择完成后，点击“启动更改”按钮，修改进度条达到100%后，即更改成功（图3-19），在同一个目录下会生成一个以\_repair文件名结尾的文件（图3-20）；

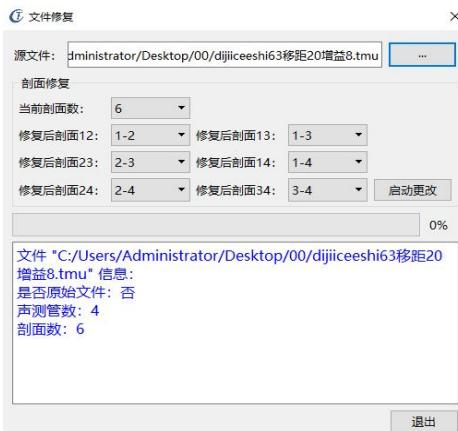


图3-19

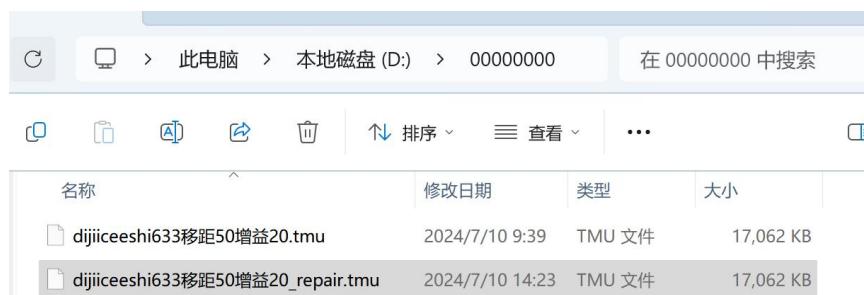


图3-20

曲线调整：可调整右边曲线图的波速，声幅，PSD曲线显示的比例关系等，为了优化打印报告的展示（图3-21）；



图3-21

启用辅助判读：打开与隐藏辅助判读的功能；

辅助判读：人工标注首波基准线，再对当前剖面进行首波判读操作；

- 语言

此菜单的功能主要对软件界面的简体中文与英文语音设置；

- 帮助

点击“帮助”按钮，点击“关于”按钮即可查看软件版本号（图3-22）



图3-22

### 3.3.2. 工具栏

在主界面状态下，工具栏作为一个重要的界面元素，它提供了一些常用菜单操作的快捷方式。这些快捷方式以图标的形式展示在工具栏上，用户可以通过点击这些图标快速地执行相应功能，无需通过复杂的菜单结构进行导航。每个图标通常都配有标注，说明其对应的功能，以便用户能够直观地理解每个快捷方式的作用。其界面及图标标注如图 3-23 所示。



图 3-23 工具菜单界面

### 3.3.3. 检测信息区

分为基桩信息和工程信息两部分，基桩信息显示界面显示基桩参数，并可以切换当前显示剖面，改变桩截面形状，设置桩完整性类别，选择检测规范，改变管符和完整性描述；

工程信息显示工程名称、检测单位、检测人员和检测日期（图3-24）。



图3-24

### 3.3.4. 波形区

打开文件初始状态下界面显示如图 3-25所示。点击鼠标右键可显示频谱波形。在曲线波形区可点击鼠标左键进行首波的声时和波幅判读，红色为声时线，蓝色为波幅线，相应的变化在波列和深度曲线中联动。在曲线波形界面可点击“视图”中的“频谱波形”进行曲线波形和频谱波形切换，频谱波形界面如图3-26 所示。

**声时位置调整：**鼠标点击基线上方调整声时位置；

**波幅位置调整：**鼠标点击基线下方调整波幅位置；

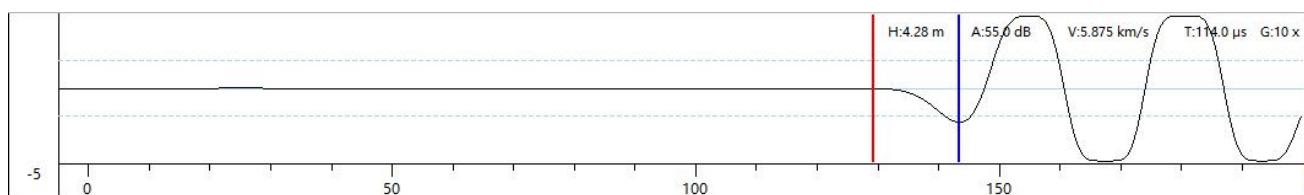


图 3-25曲线波形显示界面

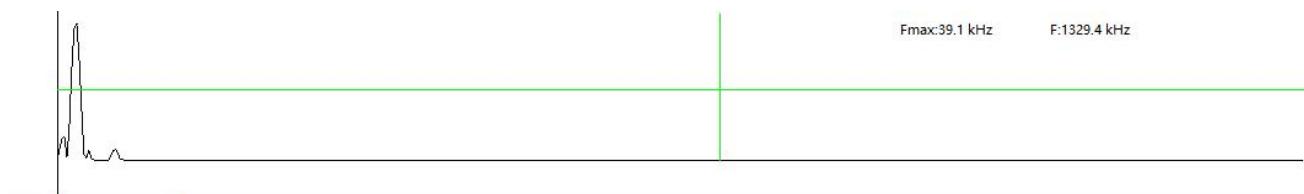


图 3-26频谱波形显示界面

### 3.3.5. 波列区

波列区有曲线波列、灰度波列、数据表三种形式，界面分别如图 3-27、图 3-28、图 3-29 所示，可通过视图菜单或工具栏的快捷图标进行切换。

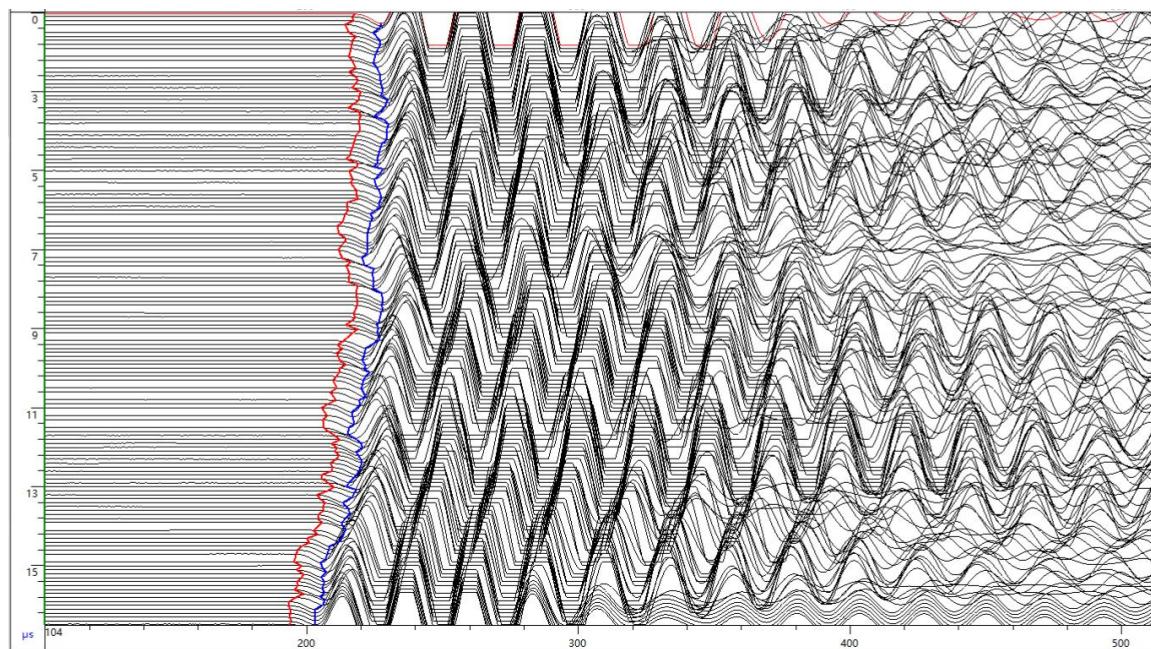


图 3-27 曲线波列

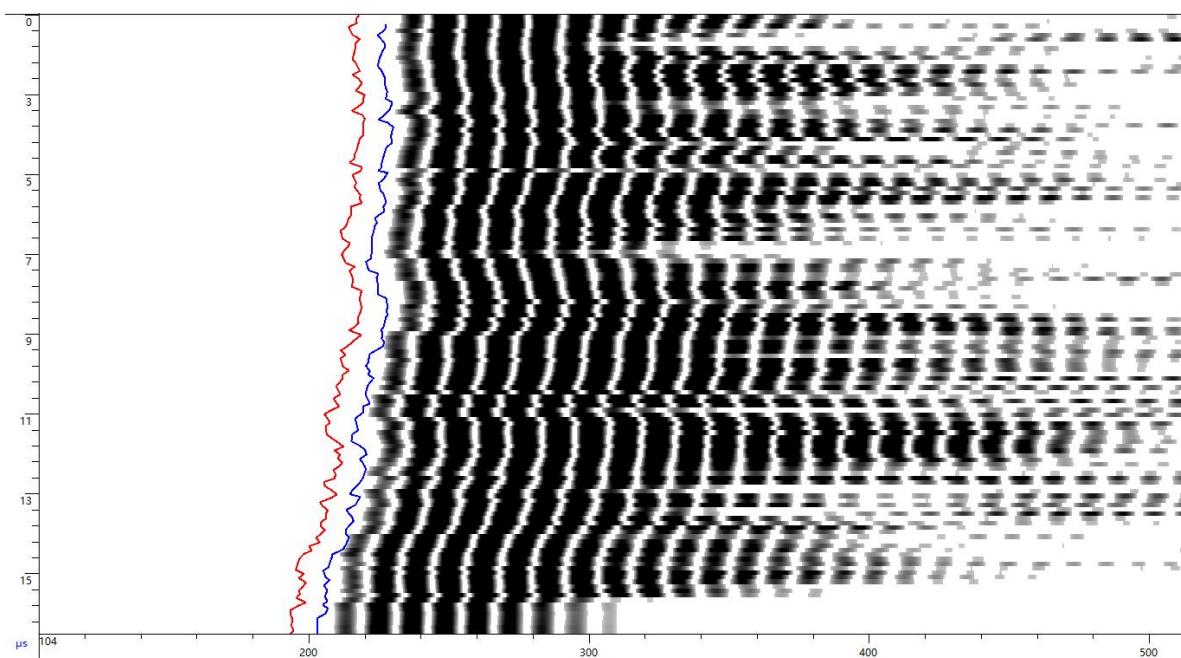


图 3-28 灰度波列

测点序号	深度(m)	管距(mm)	声时(μs)	声速(km/s)	波幅(dB)	主频(kHz)	PSD(μs <sup>2</sup> /m)
1	0.50	1000	217.7	4.593	101.3	41.5	0.00
2	0.60	1000	216.7	4.615	101.0	41.5	10.00
3	0.70	1000	217.1	4.606	100.0	44.0	1.60
4	0.80	1000	214.1	4.671	99.8	41.5	90.00
5	1.00	1000	215.5	4.640	99.9	44.0	9.80
6	1.10	1000	218.1	4.585	99.9	39.1	67.60
7	1.20	1000	216.7	4.615	99.6	41.5	19.60
8	1.30	1000	216.5	4.619	99.7	41.5	0.40
9	1.40	1000	216.3	4.623	97.9	41.5	0.40
10	1.60	1000	215.5	4.640	98.8	39.1	3.20
11	1.70	1000	216.7	4.615	98.5	41.5	14.40
12	1.90	1000	218.1	4.585	98.6	41.5	9.80
13	2.00	1000	215.5	4.640	100.2	41.5	67.60
14	2.10	1000	217.7	4.593	100.4	41.5	48.40
15	2.20	1000	218.9	4.568	100.2	44.0	14.40
16	2.30	1000	217.9	4.589	100.9	41.5	10.00
17	2.40	1000	216.7	4.615	99.5	41.5	14.40
18	2.50	1000	219.9	4.548	99.2	41.5	102.40
19	2.60	1000	219.3	4.560	98.8	41.5	3.60
20	2.70	1000	219.3	4.560	99.0	41.5	0.00
21	2.80	1000	217.3	4.602	100.6	41.5	40.00
22	2.90	1000	215.3	4.645	100.5	41.5	40.00
23	3.00	1000	219.1	4.564	99.6	41.5	144.40
24	3.10	1000	219.9	4.548	100.1	44.0	6.40

图 3-29数据表

### 3.3.6. 分析信息区

在分析信息图中上半部分可显示所分析剖面当前的深度(H)、声时(T)、声速(V)、声幅(A)的参数值，整桩声速和整桩波幅代表桩基所有剖面的平均值，同时还能显示当前剖面声速和波幅的平均值、标准差和判据值(图3-30)。下半部分可显示声速曲线、声速判断值、声幅曲线以及声幅判据值和PSD曲线，如图3-31所示。



图 3-30通道参数界面

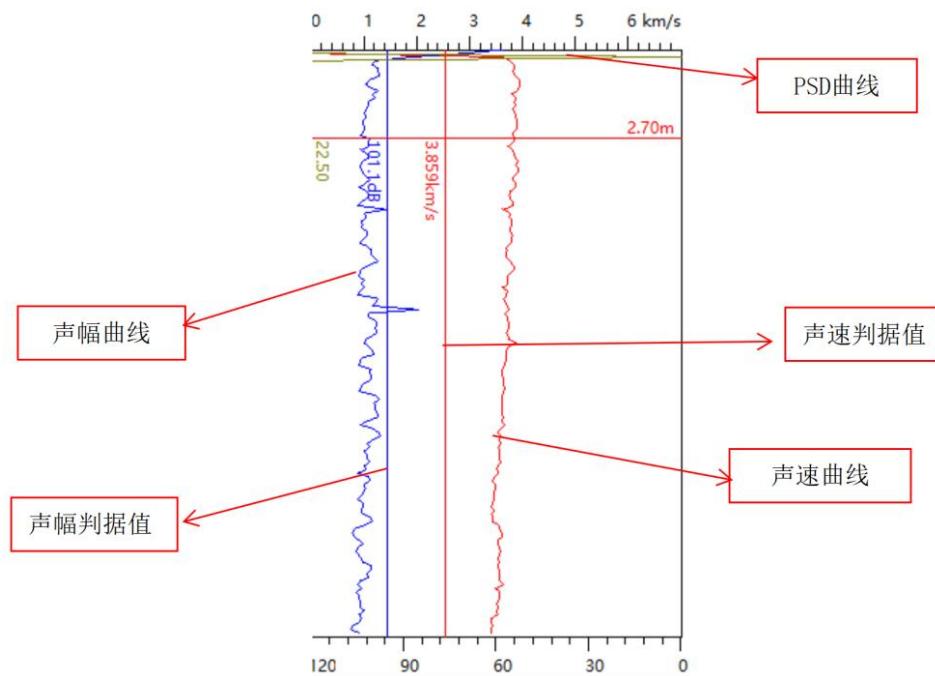


图 3-31 声速、声幅、PSD曲线

### 3.3.7 剖面曲线分析

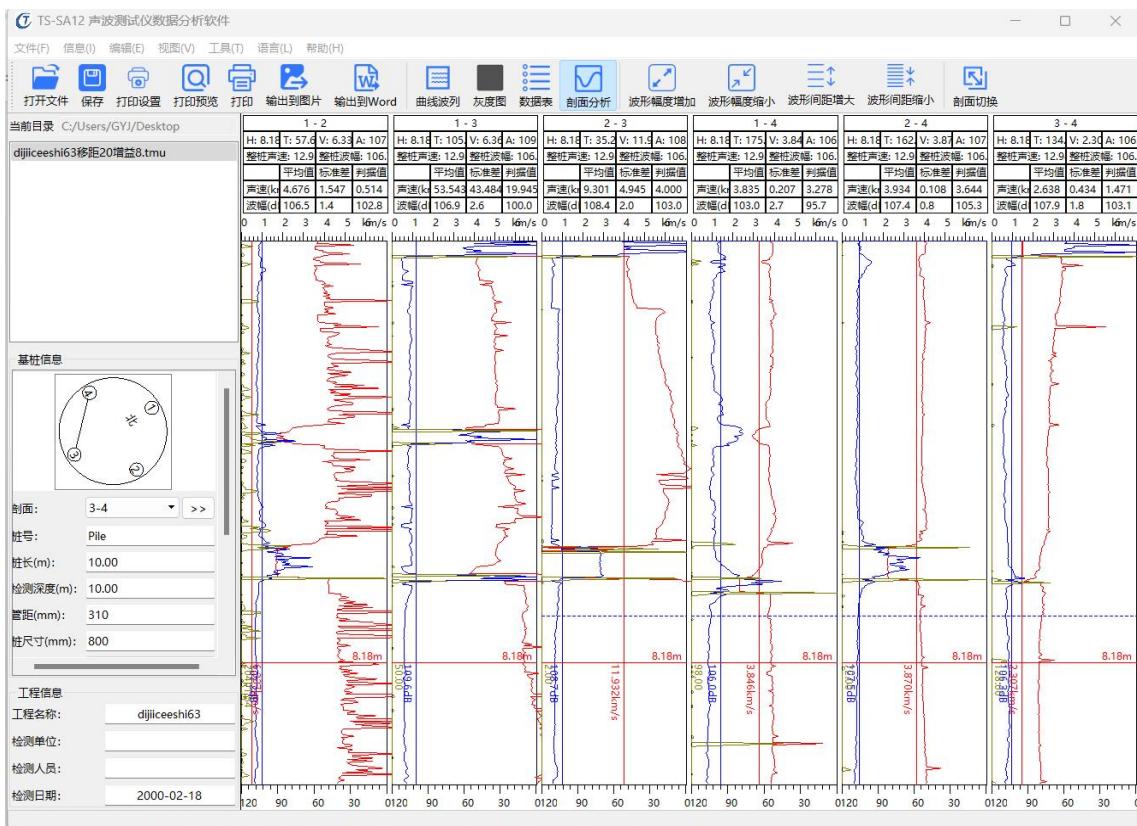


图3-32 剖面曲线分析窗体

1. 可对工程名称、检测单位、工程地址、检测人员、施工单位、委托单位、监理单位和检测日期等信息进行输入和修改；
2. 可对施工桩号、检测深度、施工桩长、桩顶标高、截面形状、桩端标高、基桩尺寸、强度等级、偏移角度、完整性类别、管符类型和浇筑日期等进行输入和修改。
3. 在曲线上点击超过了判据的地方，可以设定缺陷位置，选定缺陷位置点击鼠标右键选择选择标记缺陷，选择缺陷属性标记起点，再次点击鼠标右键标记缺陷终点，点击【撤销当前剖面缺陷】可以取消当前剖面所有缺陷的设置。如下图3-33

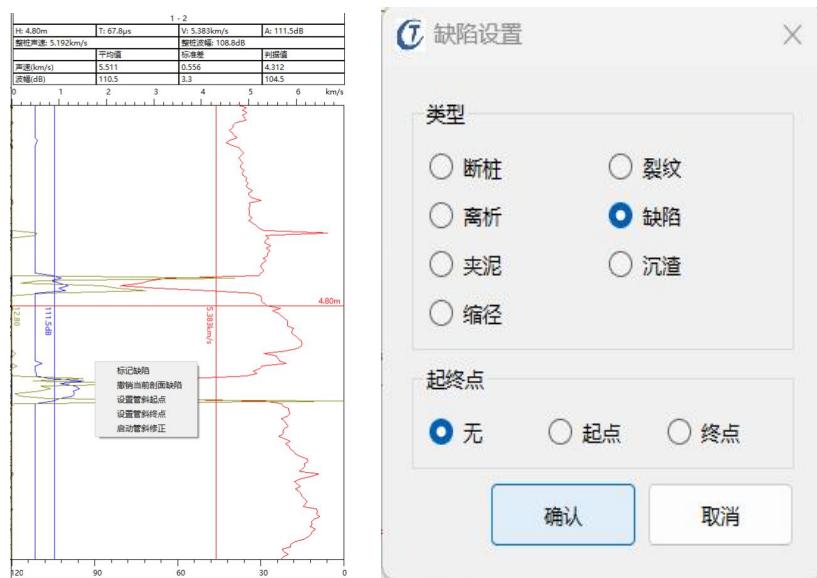


图 3-33

4. 如果现场测试时输入管距不准确，可在主界面管距显示处修正。修正后请按回车键确定。如下图3-34

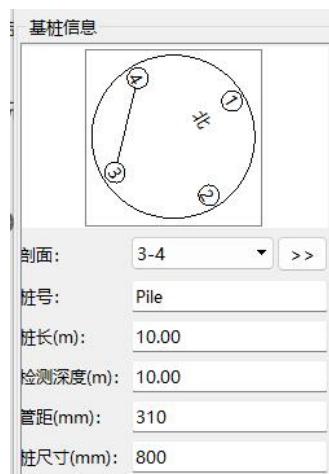


图 3-34

## 第四章 测桩常见问题与排除

### 4. 1. 仪器不能正常启动

- 1) 仪器没电，充好电即可；
- 2) 电源模块坏了，请联系我们。

### 4. 2. 仪器某一或全部剖面采样没有信号或信号衰减严重

- 1) 首先检查声测管中是否有水，是否有污泥、锈蚀脱开。如果没水或缺水，加水后再采样，如果有污泥或锈蚀，清洗后采样，查看是否接收到正常波形。
- 2) 检查换能器与仪器是否连接好，接头是否牢固。
- 3) 由于某些时候桩底存在沉渣，应向上提升一定深度，看看是否能接收到有效波形。
- 4) 如仍未采集到有效波形，将换能器提升出管口，取出换能器交叉放置在一起，点击采样，听下有无发射的“啪啪”声，如未听到，交换发射和接收探头，再听确认有无“啪啪”声。如听到发射声却接收不到信号，请及时和我们公司联系。

#### 5) 仪器主机故障

若更换主机不换其它，换能器正常，即为仪器故障。

传感器和主机故障问题请及时联系我们。

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

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

如仍未正常接收到有效信号，则请及时联系我们。

### 4. 3. 正常提升换能器，波列曲线无变化

- 1) 查看仪器上是否新建文件，再点击采样。
- 2) 检查计数器和仪器是否连接好。
- 3) 计数器方向装反。
- 4) 点击“暂停”后更换另一个深度计数器，与仪器连线不换，转动编码器看深度是否有变化。如深度计数正常，说明更换前的深度计数器故障，请更换深度技术器。

- 5) 如深度仍未计数, 更换仪器与深度计数器连线, 深度计数器不换, 转动编码器看深度是否有变化, 如深度计数正常, 说明更换前的深度计数器与仪器连线故障, 请更换连接线。
- 6) 如深度仍未计数, 在有条件的情况下, 将现接的深度计数器和与仪器连线连接在另外一台设备上, 如能正常计数, 则说明更换前的仪器深度计数模块故障, 请及时联系我们。

#### 4.4. 分析软件不能输出Word及Excel

- 1) 如果计算机是XP系统, 未安装Microsoft .NET Framework3.5或更高版本。
- 2) 检查电脑是否成功安装Microsoft Visual C++ 20XX X64 (或X86)  
◆ 注: 20XX为2005及以上版本均可。
- 3) Microsoft Office Word/Excel安装有问题。

如果您对本仪器或说明书有任何疑问, 请及时与我公司联系, 我们将竭诚为您服务!

## 第五章 常见故障处理及质量保证与售后服务

### 5.1. 常见故障处理

故障现象	原因分析	排除方法
不能开机	电池电量低	充电（充电时不能开机）
显示突然消失	电池电量低	充电
采集不到所有波形	电缆未连接好或声纳探测探头故障	检查接插头是否正确连接，连接电缆是否正常，若不正常则返厂维修
能采集到几道波形	探头有通道坏	返厂维修

表1 常见故障及处理方法

### 5.2. 质量保证与售后服务

承蒙惠购TS-S1206 (C) 基桩超声波多管循环测仪，谨致谢意。理想品质，优异服务，秉承为用户优质服务的宗旨，武汉天宸伟业物探科技有限公司为您提供12个月免费保修，终身维修的服务，假如产品在使用过程中出现故障，您可以向公司产品维修中心联系解决。

在用户遵守保管及使用规则的条件下，自发货之日起一年内如性能低于产品标准的规定，制造厂负责免费修理或更换。对于超期使用损坏以及确因用户使用不当损坏的产品，应积极修理，适当收取维修费用。

## 第六章 附加资料

### 附录一

《建筑基桩检测技术规范》JGJ106关于声波透射法检测的要求(仅供参考,以国家发布印刷版标准为准)。

#### 10 声波透射法

##### 10.1 适用范围

10.1.1 本方法适用于混凝土灌注桩的桩身完整性检测,判定桩身缺陷的位置、范围和程度。对于桩径小于0.6m的桩,不宜采用本方法进行桩身完整性检测。

10.1.2 当出现下列情况之一时,不得采用本方法对整桩的桩身完整性进行评定:

- 1、声测管未沿桩身通长配置。
- 2、声测管堵塞导致检测数据不全。
- 3、声测管埋设数量不符合本规范第10.3.2条的规定。

##### 10.2 仪器设备

10.2.1 声波发射与接收换能器应符合下列规定。

- 1、圆柱状径向换能器沿径向振动应无指向性。
- 2、外径应小于声测管内径,有效工作段长度不得大于150mm。
- 3、谐振频率应为30kHz~60kHz。
- 4、水密性应满足1Mpa水压不渗水。

10.2.2 声波检测仪应具有下列功能:

- 1、实时显示和记录接收信号时程曲线以及频率测量或频谱分析。
- 2、最小采样时间间隔应小于等于0.5μs,系统频带宽度应为1kHz~200kHz,声波幅值测量相对误差应小于5%,系统最大动态范围不得小于100dB。
- 3、声波发射脉冲应为阶跃或矩形脉冲,电压幅值应为200V~1000V。
- 4、首波实时显示。

5、自动记录声波发射与接收换能器位置。

### 10. 3 现场检测

10. 3. 1 现场检测开始的时间除应符合本规范第3. 2. 5条第1款的规定外, 尚应进行下列准备工作:

- 1、采用率定法确定仪器系统延迟时间。
- 2、计算声测管及耦合水层声时修正值。
- 3、在桩顶测量各声测管外壁间净距离。
- 4、将各声测管内注满清水, 检查声测管畅通情况; 换能器应能在声测管全程范围内 正常升降。

10. 3. 2 现场平测和斜测应符合下列规定:

- 1、发射与接收声波换能器应通过深度标志分别置于两根声测管中。
- 2、平测时, 声波发射与接收声波换能器应始终保持相同深度(图10. 4. 2a); 斜测 时, 声波发射与接收换能器应始终保持固定高差(图10. 4. 2b), 且两个换能器中点连线 的水平夹角不应大于30° 。
- 3、声波发射与接收换能器应从桩底向上同步提升, 声测线间距不应大于100mm; 提 升过程中, 应校核换能器的深度和校正换能器的高差, 并确保测试波形的稳定性, 提升速 度不宜大于0. 5m/s。
- 4、应实时显示、记录每条声测线的信号时程曲线, 并读取首波声时、幅值; 当需要 采 用信号主频值作为异常声测线辅助判据时, 尚应读取信号的主频值; 保存检测数据的同 时, 应保存波列图信息。

同一检测剖面的声测线间距、声波发射电压和仪器设置参数应保持不变。

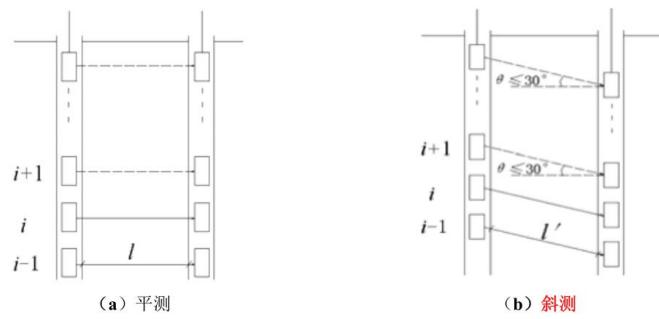


图10.4.2 平测、斜测示意图

10.3.3 在桩身质量可疑的声测线附近，应采用增加声测线或采用扇形扫测（图 10.4.3）、交叉斜测、CT影像技术等方式，进行复测和加密测试，确定缺陷的位置和空间分布范围，排除因声测管耦合不良等非桩身缺陷因素导致的异常声测线。采用扇形扫测时，两个换能器中点连线的水平夹角不应大于 $40^\circ$ 。

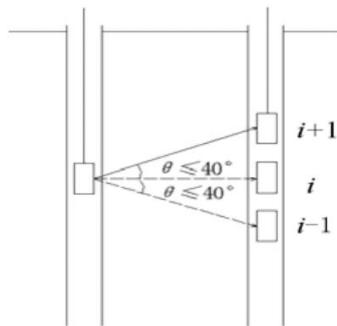


图 10.4.3 平测、斜测示意图

10.5.12 检测报告除应包括本规范第3.5.3条规定的內容外，尚应包括下列內容：

- 1、声测管布置图及声测剖面编号。
- 2、受检桩每个检测剖面声速-深度曲线、波幅-深度曲线，并将相应判据临界值所对应的标志线绘制于同一个坐标系。
- 3、当采用主频值、PSD值或接收信号能量进行辅助分析判定时，应绘制相应的主频-深度曲线、PSD曲线或能量-深度曲线。
- 4、各检测剖面实测波列图。
- 5、对加密测试、扇形扫测的有关情况说明。
- 6、当对管距进行修正时，应注明进行管距修正的范围及方法。

## 附录二

10.4.1 声测管管理设应符合下列规定：

- 1、声测管内径应大于换能器外径。
- 2、声测管应有足够的径向刚度，声测管材料的温度系数应与混凝土接近。
- 3、声测管应下端封闭、上端加盖、管内无异物；声测管连接处应光顺过渡，管口高出混凝土顶面100mm以上。
- 4、浇灌混凝土前应将声测管有效固定。

10.4.2 声测管应沿钢筋笼内侧呈对称形状布置（图10.3.2），并依次编号。声测管管理设数量应符合下列规定：

- 1、桩径小于或等于800mm时，不少于2根声测管。
- 2、桩径大于800mm且小于或等于1600mm时，不少于3根声测管。
- 3、桩径大于1600mm时，不少于4根声测管。
- 4、桩径大于2500mm时，宜增加预埋声测管数量。

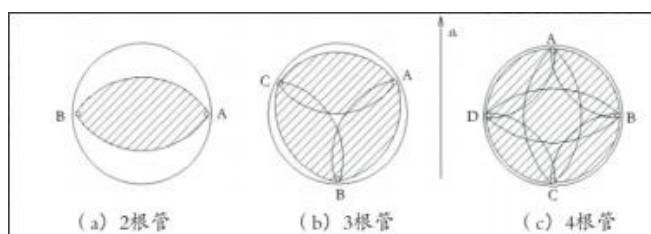


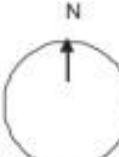
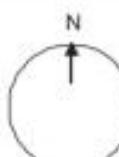
图 10.3.2 声测管布置示意图

注：检测剖面编组（检测剖面序号为j）分别为：2根管时，AB剖面（j=1）；3根管时，AB剖面（j=1），BC剖面（j=2），CA剖面（j=3）；4根管时，AB剖面（j=1），BC剖面（j=2），CD剖面（j=3），DA剖面（j=4），AC剖面（j=5），BD剖面（j=6）。

## 附录三

### 基桩声波透射法现场记录表

天气：（含温度、湿度）

工程名称					
抽样人	设计图/会议/委托单位/监理单位等；如为设计图纸定，另附相关图纸复印件；如为多家单位确定，另附会议（签）记录。				
测桩方位示意图	桩号		桩径(mm)		桩长(m)
	测区	测管距离	测试深度	备注	
	AB	(cm)	(m)	文档、编号、异常情况等等	
	BC	(cm)	(m)		
AC	(cm)	(m)			
测桩方位示意图	桩号		桩径(mm)		桩长(m)
	测区	测管距离	测试深度	备注	
	AB	(cm)	(m)		
	BC	(cm)	(m)		
AC	(cm)	(m)			
测桩方位示意图	桩号		桩径(mm)		桩长(m)
	测区	测管距离	测试深度	备注	
	AB	(cm)	(m)		
	BC	(cm)	(m)		
AC	(cm)	(m)			
备注					

成桩参数提供人：

见证人：

检测人员：

年      月      日



以客户为中心，珍惜每一次服务机会！



地址：武汉市东湖新技术开发区流芳路52号光谷芯中心B区10栋

电话：027-87539108

邮箱：whtcwy@163.com

网址：www.tensegeotech.com.cn



天宸官微