



400-010-5818  
WWW.BJHCGK.COM



海创高科  
HICHANCE

## HC-U98 多通道超声测桩仪



北京海创高科科技有限公司

BEIJING HICHANCE TECHNOLOGY CO.,LTD.

地 址：北京市海淀区西三旗 801 号院军民融合创新  
创业基地 108 室

电 话：400-010-5818 网 址：www.bjhcgk.com

请在充分理解内容的基础上，正确使用。

使用说明书

<b>1 仪器概述</b>	
1.1 主要功能 .....	2
1.2 功能特点 .....	2
1.3 依据标准 .....	3
1.4 应用领域 .....	3
1.5 技术指标 .....	3
1.6 仪器保养及维护 .....	5
<b>2 仪器组成</b>	
2.1 主机 .....	7
2.2 平面换能器 .....	8
2.3 径向换能器 .....	8
2.4 深度计数轮 .....	8
2.5 其他配件 .....	8
<b>3 仪器公共模块操作说明</b>	
3.1 公共模块说明 .....	10
3.2 系统设置 .....	10
3.2.1 设备信息 .....	10
3.2.2 网络设置 .....	11
3.2.3 软件更新 .....	11
3.3 波形显示及操作 .....	12
3.3.1 波形调整 .....	13
3.3.2 波形编辑 .....	14
3.4 文件管理 .....	16
3.5 零声时设置 .....	18
<b>4 基桩超声波检测</b>	
4.1 主测量界面 .....	20
4.2 参数设置 .....	21
4.2.1 高级参数 .....	22
4.2.2 零声时设置 .....	24
4.2.3 网络参数 .....	25
4.3 数据采集 .....	25
4.3.1 复测 .....	26
4.3.2 斜测 .....	27
4.4 数据分析 .....	28

4.5 数据显示 .....	28
4.6 文件管理 .....	28
4.7 退出 .....	28

## 5 混凝土强度检测

5.1 主测量界面 .....	30
5.2 参数设置 .....	30
5.2.1 高级参数 .....	31
5.2.2 网络参数 .....	32
5.3 数据采集 .....	32
5.4 数据删除 .....	33
5.5 数据覆盖 .....	33
5.6 数据分析 .....	33
5.7 文件管理 .....	34
5.8 退出 .....	34

## 6 混凝土内部缺陷检测

6.1 主测量界面 .....	36
6.2 参数设置 .....	36
6.2.1 高级参数 .....	37
6.2.2 网络参数 .....	38
6.3 数据采集 .....	38
6.3.1 数据列表 .....	39
6.3.2 缺陷示意图 .....	39
6.4 数据删除 .....	40
6.5 数据覆盖 .....	40
6.6 数据分析 .....	40
6.7 文件管理 .....	40
6.8 退出 .....	40

## 7 混凝土裂缝深度检测

7.1 主测量界面 .....	42
7.2 参数设置 .....	42
7.2.1 高级参数 .....	43
7.2.2 网络参数 .....	44
7.3 数据采集 .....	44
7.3.1 数据列表区 .....	45

7.4 数据删除 .....	45
7.5 数据覆盖 .....	45
7.6 数据分析 .....	45
7.7 文件管理 .....	45
7.8 退出 .....	45

## 8 分析软件概述

8.1 简介 .....	47
8.2 主要功能以及特点 .....	47
8.3 文件类型 .....	48
8.4 安装与卸载 .....	48
8.4.1 软件安装 .....	48
8.4.2 软件卸载 .....	49

## 9 分析软件公用模块功能说明

9.1 打开数据文件 .....	51
9.2 另存 .....	51
9.3 打印预览 .....	52
9.4 打印 .....	52
9.5 采样参数 .....	53
9.6 波形 / 频谱区 .....	53
9.7 波列区 .....	54
9.8 已下载云数据 .....	55
9.9 云操作选项 .....	56

## 10 超声测桩分析软件

10.1 超声测桩分析软件简介 .....	59
10.2 软件界面介绍 .....	59
10.2.1 软件主界面 .....	59
10.3 菜单命令 .....	61
10.3.1 文件菜单 .....	61
10.3.2 编辑菜单 .....	62
10.3.3 视图菜单 .....	63
10.3.4 处理菜单 .....	64
10.3.5 设置菜单 .....	65
10.3.6 工具菜单 .....	67
10.3.7 帮助菜单 .....	67

<b>11 超声测缺分析软件</b>	
11.1 超声测缺分析软件简介.....	70
11.2 软件界面介绍.....	70
11.3 菜单命令.....	72
11.3.1 文件菜单.....	72
11.3.2 编辑菜单.....	72
11.3.3 查看菜单.....	73
11.3.4 处理菜单.....	75
11.3.5 工具菜单.....	75
11.3.6 语言菜单.....	76
11.3.7 帮助菜单.....	76
<b>12 超声测缝 (平测) 分析软件</b>	
12.1 超声测缝 (平测) 分析软件简介.....	78
12.2 软件界面介绍.....	78
12.3 菜单命令.....	80
12.3.1 文件菜单.....	80
12.3.2 编辑菜单.....	81
12.3.3 查看菜单.....	82
12.3.4 处理菜单.....	82
12.3.5 工具菜单.....	83
12.3.6 语言菜单.....	84
12.3.7 帮助菜单.....	84
<b>13 综合法测强分析软件</b>	
13.1 综合法测强分析软件简介.....	86
13.2 软件界面介绍.....	86
13.3 菜单命令.....	88
13.3.1 文件菜单.....	88
13.3.2 编辑菜单.....	89
13.3.3 查看菜单.....	91
13.3.4 处理菜单.....	92
13.3.5 工具菜单.....	93
13.3.6 语言菜单.....	94
13.3.7 帮助菜单.....	94
<b>14 常用快捷键说明</b>	
14.1 文件菜单中的快捷键列表.....	96
14.2 编辑菜单中的快捷键列表.....	96
14.3 视图、处理菜单中的快捷键列表.....	96

# 1 仪器概述

HC-U98 系列多通道超声测桩仪是应用超声脉冲检测技术对混凝土、岩石陶瓷、石墨、塑料、木材等非金属材料进行检测的便携式、智能化仪器。它集超声波发射、数字信号高速采集、声参量自动检测、数据分析处理、结果实时显示、数据存储与输出等功能于一身。可用于混凝土强度检测、结构内部缺陷和裂缝深度及宽度的检测、匀质性、损伤层厚度检测及材料力学、物理性能检测等。

### 1.1 主要功能

- 基桩超声波检测（简称“测桩”）
- 混凝土强度检测（简称“测强”）
- 混凝土内部缺陷检测（简称“测缺”）
- 混凝土裂缝深度检测（简称“测缝”）

### 1.2 功能特点

- 一次提升可完成 5 个声测管 10 个剖面检测，提升工作效率；
- 内置全网通 4G 模块和 SIM 卡，GNSS 位置定位，支持数据直接实时上传；
- 全新深度计数轮设计，新增压线锁紧扣，操作更加便捷，可无线连接主机，提升过快智能提醒；
- 12.1 寸高清晰、高亮度工业显示屏，触屏操作，全新交互界面，简单方便，稳定可靠；
- 首波自动获取，经过自建桩基地和大量工程桩验证优化。智能判读首波声时、波幅，实时显示，测试结果一目了然；
- 收、发互换一体式径向换能器，配合前置放大技术，采样波形清晰可见。信号强度及信噪比均达行业一流；
- 测试过程中，可任意回放、覆盖、删除已存测点波形；也可手动调整声时线，避免误判，操作简单实用；
- 最大提升速度可达 60m/min，整桩缺陷范围及具体位置判断实时显示；
- 配备可独立充电锂电池，徒手拆卸灵活更换，方便长时间检测。创新散热设计，高温工况下，检测不停机；
- 高强度工程塑料机壳，大面积包胶工艺，手感好，防跌落磕碰；

- U 盘转存数据，支持通过 U 盘或无线网络进行机内软件升级；
- 专业的数据处理分析软件，功能强大，可以快速对检测数据进行分析后生成检测报告，并能便捷导出。

### 1.3 依据标准

- GB 50292-2015 民用建筑可靠性鉴定标准
- GB 50204-2015 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB/T 50784-2013 混凝土结构现场检测技术标准
- JGJ 106-2014 建筑基桩检测技术规范
- JTG/T 3512-2020 公路工程基桩检测技术规程
- JGJ 125-2016 危险房屋鉴定标准
- JTS 237-2017 水运工程地基基础试验检测技术规程
- JTS 239-2015 水运工程混凝土结构实体检测技术规程
- JTS 240-2020 水运工程基桩试验检测技术规范
- TB 10218-2019 铁路工程基桩检测技术规范
- DB 11/T637-2015 房屋结构安全鉴定标准
- DG/TJ 08-218-2017 建筑地基与基桩检测技术规程
- DBJ/T 15-60-2019 建筑地基基础检测规范
- SL/T 352-2020 水工混凝土试验规程
- CECS 21:2000 超声法检测混凝土缺陷技术规程
- T/CECS 02:2020 超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程及各省市地方超声回弹规程

### 1.4 应用领域

建筑行业、交通行业、公路、铁路、桥梁、码头等。

### 1.5 技术指标

- 通道数：五通道
- 主控单元：A53 四核嵌入式处理器，主频 1.6GHz，内存 2GB
- 存储容量：16G

- 显示方式：12.1 寸彩色液晶屏（1024x768）
- 测试速度：1m/s（0.2m 每点）
- 测点间距：1 ~ 25cm
- 触发方式：自动触发
- 采样间隔：0.025 $\mu$ s ~ 2000 $\mu$ s 多档可选
- 采样长度：512 点~ 4096 点多档可选
- 发射电压：125V、250V、500V、1000V 多档可选
- 声时测量范围：0 ~ 8192000 $\mu$ s
- 发射脉宽：0.1 $\mu$ s ~ 100 $\mu$ s
- 频带宽度：1 ~ 500kHz
- 幅度测读范围：0 ~ 170dB
- 增益精度：0.5dB
- 接收灵敏度： $\leq$ 10 $\mu$ V
- 声幅准确度： $\leq$ 3%
- 声时准确度： $\leq$ 0.5%
- 道间串扰： $\leq$ 1/400
- 转存方式：U 盘
- 数据上传模式：WIFI、4G
- GPS 定位：有
- 供电模式：可拆卸锂电池，工作时间大于 8h
- 充电电源：AC100~240 V，50/60Hz，输出 12.6V DC，3.0A
- 主机体积：340 $\times$ 256 $\times$ 58(mm)
- 主机重量：3.5kg
- 工作温度：-20 ~ +60 $^{\circ}$ C

## 1.6 仪器保养及维护

为了保证 HC-U98 多通道超声测桩仪的一致性和稳定性，应定期对仪器的性能状况进行校验。请您在使用前认真阅读使用说明书。在使用中应注意以下事项：

1. **防震：**仪器在使用及搬运过程中，应防止剧烈震动和冲击。
2. **防磁：**在使用本仪器时，应尽量避免开电焊机、变压器等强电磁干扰源。
3. **防腐蚀：**在潮湿、灰尘、腐蚀性气体环境中使用时，应采取必要的防护措施。
4. **防高低温：**仪器的工作温度控制在 -20 $^{\circ}$ C ~ +60 $^{\circ}$ C 且不要把仪器直接放在太阳下暴晒，如超出此温度范围，则仪器可能工作不正常。
5. **储存：**不用时，请将仪器放在包装箱中。仪器应放在通风、阴凉、干燥室温环境下保存。如长期不使用，应定期通电开机检查。
6. **充电：**仪器采用内置专用可充电锂电池供电，如完全充满，可连续工作大于 8 小时。使用时请注意电量指示并及时充电。禁止使用非指定电源为本仪器供电。
7. **换能器保护：**较强烈的冲击或震动可能会导致换能器的性能下降或损坏，应防止换能器从高处跌落或被压在重物之下。
8. **清洁：**请用干净柔软的干布擦拭主机和干净柔软的毛刷清理插座。

提示：本仪器为精密仪器，内有高压电路，请勿擅自将仪器拆开，否则可能危及人身安全和损坏仪器（后果自负）！

# 2 仪器组成

整套多通道超声测桩仪器由以下几部分构成:

1. HC-U98 多通道超声测桩仪主机
2. 平面换能器 (1 对)
3. 平面换能器信号线及其他配件
4. 径向换能器
5. 自动测桩深度计数轮 (1 只)
6. 充电器
7. 仪器主机及配件箱

## 2.1 主机

图 2.1 是 HC-U98 多通道超声测桩仪主机的外观示意图。

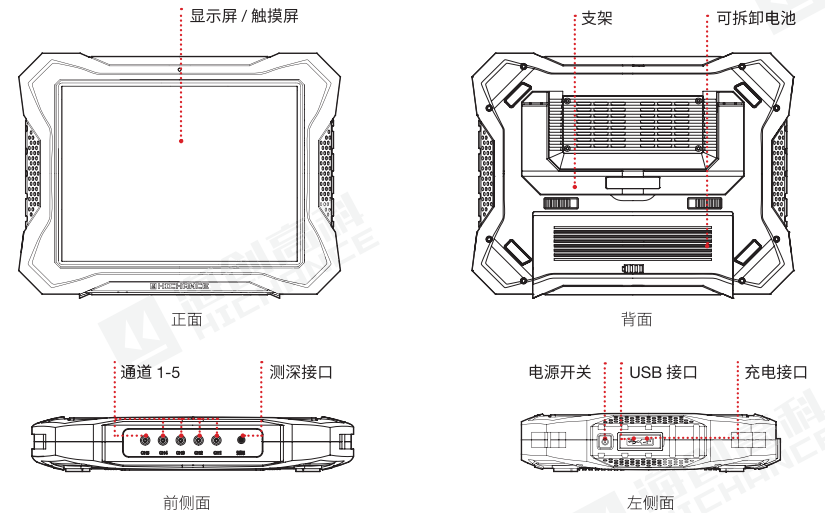


图 2.1 HC-U98 多通道超声测桩仪主机外观示意图

提示：实际仪器可能与示意图有所差别，请以实物为准。

显示屏：12.1 寸高亮彩色液晶屏。

发射 / 接收通道：连接发射和接收换能器的通道。

测深接口：此接口用于连接深度计数轮。

电源开关：按此电源按钮可以开机，同时听到“嘀”的蜂鸣声。开机后再次长按此键，会听到“滴滴”两声，系统关机。

提示：系统在测量过程中，禁止直接关机，否则会有数据丢失可能。建议将软件退回到“功能选项界面”再进行关机。

**USB 接口：**此接口用于连接专用 U 盘，将测量的数据文件转存到 U 盘，然后在计算机上进行分析计算、打印报表等。

**充电接口：**用于给仪器的大容量锂电池充电。

提示：充电器必须是本公司专用充电器，否则可能会损坏仪器。

## 2.2 平面换能器

复合结构纵向振动换能器（又称夹心式或喇叭型换能器，俗称“平面换能器”，如图 2.2 所示）是一种简单辐射器，它是利用压电陶瓷的厚度振动。平面换能器既可以发射，也可以接收，可以完全互换，主要用于检测混凝土的强度、内部缺陷等。



图 2.2 平面换能器

## 2.3 径向换能器

径向换能器即圆管式换能器，是一种柱状换能器，其对称性能好，特别适合于孔间声波的穿透测试。径向换能器是用来发射和接收超声波的换能器，如图 2.3 所示。对于多通道超声测桩仪的专用换能器，均可以发射和接收，其接口完全相同，可以互换使用。



图 2.3 径向换能器

## 2.4 深度计数轮

深度计数轮主要用于记录换能器在声测管中的提升距离及提升速度，如图 2.4 所示。通过信号线与主机相连进行通讯。



图 2.4 深度计数轮

## 2.5 其他配件

详见仪器装箱单。

# 3 仪器公共模块操作说明









### 3.1 公共模块说明

按下仪器电源开关，仪器发出“嘀”的响声，系统进入启动状态，系统启动完成后，屏幕显示功能选项界面，如图 3.1 所示。通过点击功能选项界面的图片选择不同的功能选项。



图 3.1 测桩仪主测量界面

- ：超声透射法检测桩身完整性。
- ：超声回弹综合法检测混凝土抗压强度。
- ：检测混凝土内部不密实区和空洞。
- ：检测裂缝深度（平测法）。
- ：设置设备信息、网络参数及其他参数。
- ：执行关机操作。

### 3.2 系统设置

在功能选项界面点击 **【设置】**，打开系统设置界面，如图 3.2 所示。系统设置包括设备信息、网络设置、软件更新、个性化设置和关于我们五个功能。



图 3.2 系统设置界面

#### 3.2.1 设备信息

点击 **【设备信息】** 标签，切换到该属性页，如图 3.2 所示。设备信息主要包括仪器、检定等信息。

**检定日期：**指仪器最近一次的检定日期。

**检定周期：**指每次检定的时间间隔，以实际情况进行设置即可。

**检定提醒：**检定提示设置开启时，在检定周期到期前的一个月，每次开机均提示用户送检。

**SIM 卡号：**指内置在仪器中的物联网卡的号码。

**月流量统计：**显示仪器本月使用的流量及月套餐总流量。

点击各内容输入框，可以修改检测单位、测试人员、上岗证号、检定日期、检定周期、检定证号等信息。

在设置完所有参数后，点击 **【确定】**，则所有设置有效，并返回功能选项界面；点击 **【返回】**，则设置无效，并返回功能选项界面。

#### 3.2.2 网络设置

点击 **【网络设置】** 标签，切换到该属性页，如图 3.3 所示。

##### 1.4G 开关

开启和关闭 4G 网络功能。

##### 2.WiFi 名称

显示仪器所连接 WiFi 的名称。点击 **【搜索】**，设置仪器所连接的 WiFi，用于将数据上传至服务器和更新软件。

##### 3. 经纬度

显示仪器当前定位经度和纬度，点击 **【获取】**，可重新定位当前地址，点击 **【查看地图】**，可视化查看 2D 地图。



图 3.3 网络设置界面

### 3.2.3 软件更新

点击【软件更新】标签，切换到该属性页，如图 3.4 所示。点击【WIFI 更新】，可通过网络对仪器内部的所有软件进行自动更新和安装。

点击【U 盘更新】，可通过 U 盘对仪器内部的所有软件进行更新和安装。



图 3.4 软件更新界面

### 3.2.4 个性化设置

点击【个性化设置】，切换到该界面，如图 3.5 所示。

#### 1. 声音提示

当按钮选择为 ON，软件会有声音提示。

#### 2. 休眠时间

可调整仪器在未使用状态下的休眠时间。

#### 3. 语言

可将仪器语言切换为英文显示。

#### 4. 系统时间

可对仪器系统时间进行调整设置。

#### 5. 屏幕亮度

可对仪器背光亮度设置，弹出亮度调整栏，左右滑动来调节背光亮度。



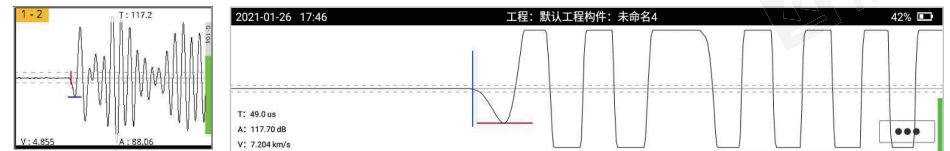
图 3.5 个性化设置界面

## 3.3 波形显示及操作

波形区用于显示当前测点的波形及声参量等参数，如图 3.6 所示。测桩波形区的左上角显示剖面名称，右上角显示首波声时值 T，底部横排显示首波的声速值 V 及波幅值 A，如图 3.6a 所示。测强、测缺及测缝波形区的左上角显示测点序号，左下角显示首波的声参量，右下角显示调整 / 编辑功能按钮，如图 3.6b 所示。

波形右侧的竖向进度条表示增益的大小，增加增益时，此进度条向上增加，减小增益时，进度条向下减低。

- 1) 声时值 T: 超声波从发射换能器到接收换能器传播所用的时间，单位为  $\mu\text{s}$ ，此声时值已经扣除系统零声时；
- 2) 波幅值 A: 接收到的超声波首波的幅度值，用来衡量超声波的能量，单位为 dB；
- 3) 声速值 V: 超声波在混凝土中传播的速度，为计算值，计算方法为间距除以 T 值，单位为  $\text{km/s}$ 。



a 测桩波形

b 测强、测缺、测缝波形

图 3.6 波形区示意图

### 3.3.1 波形调整

动态采样状态下，测桩时点击波形区任意位置，测强、测缺和测缝点击【...】，则在弹出图 3.7 所示调整菜单栏。

#### 1. 调整延迟点数

如果首波没有出现在可视区内，可按【左移波】【右移波】向左或向右移动动态波形，使首波出现在可视区；也可以通过在波形区左、右滑动波形来实现波形左、右移动。

#### 2. 调整基线位置

点击【上移波】【下移波】，可向上或向下调整基线位置。

#### 3. 调整噪声区宽度

点击【阈值 +】【阈值 -】，可以增大或减小判定首波用的阈值。



图 3.7a 测桩调整菜单栏

#### 4. 调整增益

当信号较弱时，首波幅度较小，可按【增益+】键以增加系统增益，从而使首波幅度增加；当信号较强时，首波幅度较大，可按【增益-】键以减小系统增益，从而使首波幅度降低。也可以通过在波形区上、下滑动来增加或减小增益。

#### 5. 延时

从高压脉冲发射瞬间开始计时，延时设定时长后开始捕获接收换能器的波形，这个设定时长就是“采样延时”。点击【延时】，弹出延时设置对话框，修改测点的采样延时。

#### 6. 搜索

点击【搜索】，自动采样并搜索当前波形的首波。

#### 7. 调整波形密度

点击【拉伸波】或【压缩波】，减小或增大波形区内显示的采样波形的周期数。

提示：仅测桩有此功能。

#### 8. 宽屏显示

点击【宽屏显示】，弹出如图 3.8 所示的对话框，将该道波形放大显示。点击上方标签栏中其他剖面，显示其他剖面波形。

提示：仅测桩有此功能。

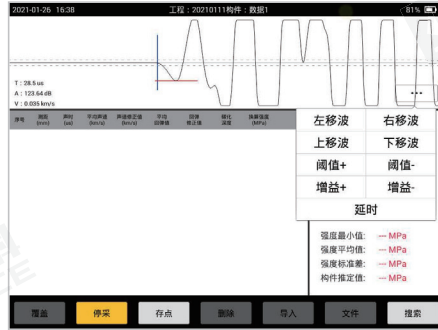


图 3.7 b 测强、测缝、测缺调整菜单栏

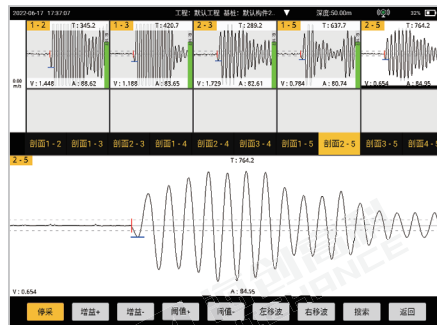


图 3.8 波形调整宽屏显示对话框

#### 9. 关闭调整菜单栏

点击波形区和菜单栏之外的任意区域，则调整菜单栏关闭。

#### 3.3.2 波形编辑

静止波形状态下，测桩时点击波形区任意位置，测强、测缺和测缝点击【编辑】，则在弹出图 3.9 所示编辑菜单栏。

##### 1. 左、右移动波形

点击【左移波】【右移波】，将当前波形左移、右移。

##### 2. 左、右移动游标

点击【左移】【右移】移动竖向（声时）游标，并显示游标位置的声时值。

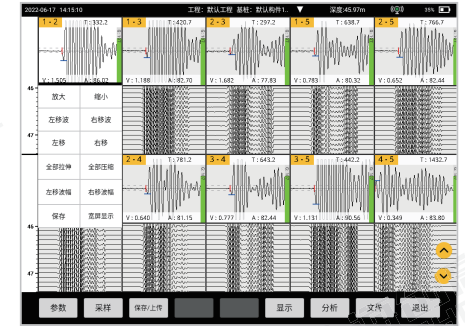


图 3.9a 测桩编辑菜单栏



图 3.9b 测强、测缺编辑菜单栏

##### 3. 放大缩小波形

点击【放大】【缩小】，将当前波形放大缩小。

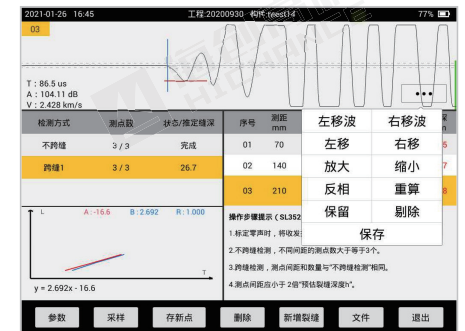


图 3.9c 测缝编辑菜单栏

#### 4. 宽屏显示

点击【宽屏显示】，弹出如图 3.10 所示的对话框，将该道波形放大显示，下方按钮功能与图 3.9a 相同。点击上方标签栏中其他剖面，显示其他剖面波形。

提示：仅测桩有此功能。

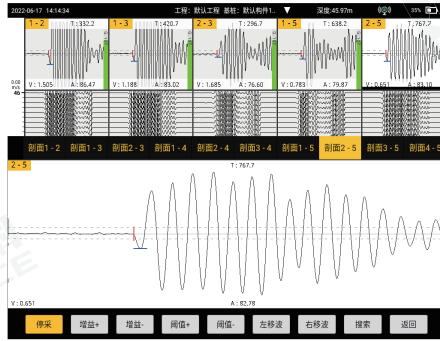


图 3.10 波形放大对话框

#### 5. 测距

点击【测距】，弹出测距设置对话框，修改选中测点的测距。

提示：仅测强、测缺有此功能

#### 6. 设置反相点

点击【反相】将当前测点设置为反相点。

#### 7. 清除状态

点击【重算】清除当前测点所有状态。

#### 8. 剔除数据

点击【剔除】将当前测点数据手动剔除。

#### 9. 保留数据

点击【保留】将当前测点数据手动保留。

提示：仅测缝有反相、重算、剔除和保留功能。

#### 10. 保存手动判读结果

点击【保存】，保存光标判定结果，即将当前测点的声时、波幅值用光标位置的声时及波幅值替代。

### 3.4 文件管理

文件管理界面如图 3.11 所示。

查看已测的工程及数据文件，并可选择工程或桩号 / 构件后复制到 U 盘、上传海创服务器或进行删除。左边列表显示已存工程，右侧列表显示当前高亮工程下面的桩号 / 构件，同时也显示工程、桩号 / 构件的存储数据信息。



图 3.11 文件界面

已选择的桩号和构件为高亮显示。点击【浏览】按钮，会浏览高亮的桩号 / 构件数据以及波形信息等。

点击【操作】按钮，界面如图 3.12 所示，可选择工程和桩号 / 构件后复制到 U 盘、上传海创服务器或进行删除。

点击【全选】，执行全部选中操作，全选按钮变为反选按钮。若在此点击【反选】则取消选中的桩号 / 构件和工程。

点击【转 U 盘】，将选中的工程和桩号 / 构件复制到 U 盘（要求先插入 U 盘再执行此操作）。完成转存后会显示提示信息对话框，如图 3.13 所示。点击【安全卸载】，卸载 U 盘。

点击【上传】，将选中的工程和桩号 / 构件上传至服务器。完成上传后会显示提示信息对话框，如图 3.14 所示。

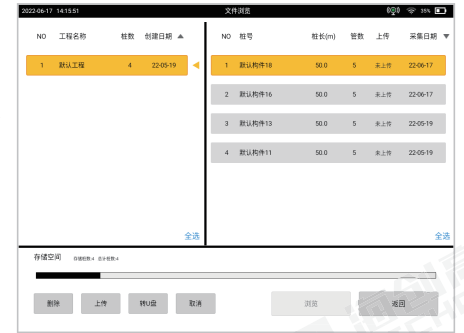


图 3.12 文件操作界面



图 3.13 转 U 盘成功提示



图 3.14 上传成功提示

点击【删除】按钮，显示提示信息对话框，如图 3.15 所示，点击【确定】按钮后执行删除选中的工程和桩号/构件。

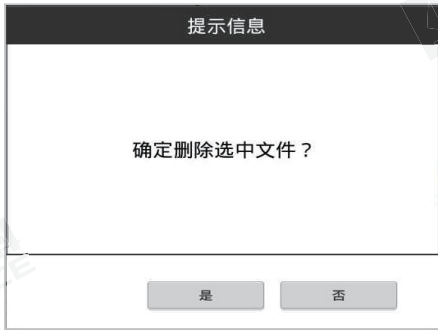


图 3.15 删除提示

### 3.5 零声时设置

零声时是指多通道超声测桩仪与发射、接收换能器系统的声延时，实测的声时值必须消除零声时。第一次使用多通道超声测桩仪、更换换能器或信号线时，均应进行此操作。

#### 1、十字交叉法

将换能器紧贴一起后，点击高级参数界面中【获取】，弹出零声时设置对话框，如图 3.16 所示，自动开始采样，在波形区显示波形并自动搜索首波，找到首波后，查看声参量信息：声时和波幅。点击对话框中【确定】，零声时会自动完成设置。

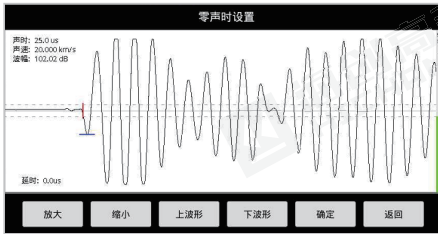


图 3.16 零声时设置对话框

#### 2、时距法

时距法测量零声时  $t_0$  界面如图 3.17 所示，测量方法如下：将发、收换能器平行置于清水中的同一高度，测距从 400mm、以 100mm 的间距开始逐次加大两换能器之间的距离，同时测量与之相应的首波声时；再分别以纵、横轴表示间距和声时作图，在声时横轴上的截距即为  $t_0$ ，软件用线性回归的方法自动计算出  $t_0$ 。

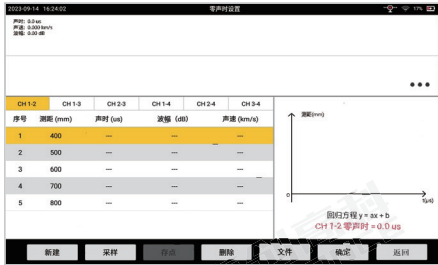



图 3.15 删除提示

- 提示：1、为保证测试精度，两换能器间距的测量误差不大于 0.5%，测量点不少于 5 个点。  
 2、浑浊水将加大声波衰减和延长传播时间，继而会给声波检测结果带来误差，因此，测量时应用清水。  
 3、仅测桩有时距法功能。

# 4 基桩超声波检测

## 4.1 主测量界面

在功能选项界面，点击，进入测桩导航页面，如图 4.1 所示。

点击【参数设置】，进入采样参数设置界面。

点击【快速采样】，进入快速采样参数设置界面。只需设置桩长和声测管间距信息，就可进行数据采集（详参 4.3 节）。

点击【文件管理】，进入文件管理界面。点击导航页功能按钮以外的任意区域或【跳过】，进入主测量界面。

主测量界面包括四部分：

1. 标题栏：显示工程名称、基桩编号、系统时间、深度计数轮连接状态、电池电量和当前深度等信息。

2. 波形区：显示各剖面当前测点的波形及声参量等参数。

3. 数据图像区：可显示各剖面的柱状图、曲线图、波列图等视图，通过显示设置可以在不同视图间切换。

4. 功能按钮区：显示各个功能按钮。



图 4.1 测桩导航页

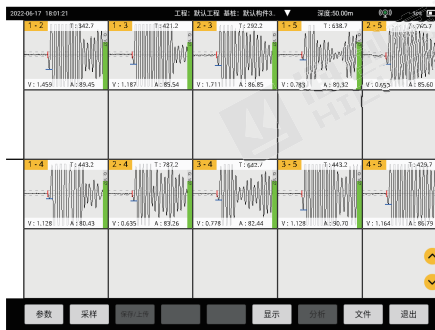


图 4.2 主测量界面

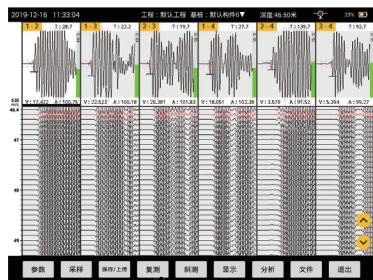


图 4.2a

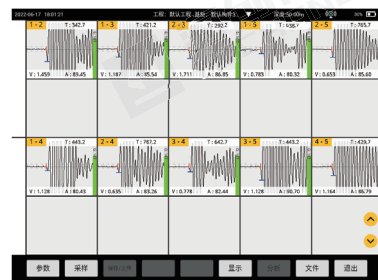


图 4.2b

## 4.2 参数设置

在导航页点击【参数设置】或者主测量界面点击【参数】，进入检测参数设置界面，如图 4.3 所示。设置完所有参数后，按【确定】，则所有设置生效，并返回主测量界面；按【返回】，则设置无效，并返回主测量界面。

工程名称：

1、新建工程

点击【新建】，可对工程名称进行修改。

2、选择已测工程

点击工程名称输入框时，显示下拉框，列出当前最近时间已测的工程。输入工程名时，可显示接近的工程名列表。

基桩编号：

1、新建基桩编号

点击基桩编号输入框，可输入基桩编号。

设计桩长：被检测桩的设计长度，输入范围 0.1~200m。

设计桩径：被检测工程基桩的直径，输入范围 1~10000mm。

测管数量：根据待测桩中预埋的声测管根数设定。参数设置对话框右上角会根据声测管的设置显示相应的声测管示意图。同时声测管间距和剖面状态也会根据声测管的设置做出相应的变化。

测线间距：测量时深度上下相邻两条测线间的距离。共有 10、50、100、150、200、250 六档可选，单位为毫米（mm）。

声测管设置：设置通道对应的声测管。

CH1：发射 1 通道对应的测管号。

CH2：接收 2 通道对应的测管号。

CH3：接收 3 通道对应的测管号。

CH4：接收 4 通道对应的测管号。

CH5：接收 5 通道对应的测管号。

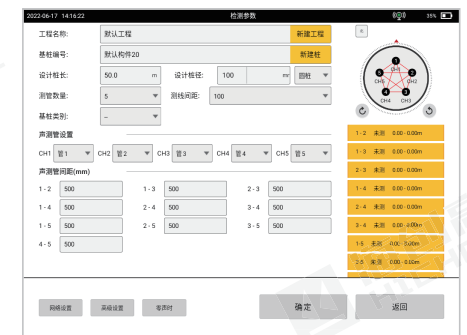


图 4.3 检测参数设置界面

**声测管间距：**两个声测管外壁之间的距离，单位为毫米（mm）。点击相应剖面名称后面的编辑框，设置声测管间距。

**声测管示意图：**系统会根据声测管数自动生成对应的声测管示意图。

**方向：**点击【北】，可以手动输入桩示意图上代表的内容或方向。

**顺旋转：**点击【↻】，剖面图顺时针旋转。

**逆旋转：**点击【↺】，剖面图逆时针旋转。

**剖面列表：**显示当前桩的剖面列表，并在其后标明各剖面是否已经测试以及已经测试的高程范围。系统会默认选择未测试的剖面，如果需要修改，选中取消剖面名称即可。

**网络设置：**点击【网络设置】，进入服务器和 WiFi 设置界面。

**高级设置：**点击【高级设置】，进入高级参数设置界面。

**零声时：**点击【零声时】，进入零声时相关参数设置界面。

#### 4.2.1 高级参数

在图 4.3 中点击【高级设置】，进入高级参数设置界面，如图 4.4 所示。

**采样周期：**可有 0.025~2000 $\mu$ s 多档可选，系统默认采样周期为 0.50 $\mu$ s。

**发射电压：**多通道超声测桩仪激励发射换能器产生超声脉冲时的激励电压值，共有 125、250、500、1000V 四档可选。

**波形点数：**采集单个波形的总点数。共有 512、1024、2048、4096 四档可选。

**检测规范：**可选择 JTG/T 3512-2020、TB 10218-2019、CECS 21:2000、SJG 09-2015、DBJ/T 15-60-2019、JGJ 106-2014、JTS 237-2017 等。

**声速上限：**柱状图和曲线图声速显示的最大值，取值范围 1~10km/s。

**声速下限：**柱状图和曲线图声速显示的最小值，取值范围 1~10km/s。

**波幅上限：**柱状图和曲线图波幅显示的最大值，取值范围 1~200dB。

**波幅下限：**柱状图和曲线图波幅显示的最大值，取值范围 1~200dB。

**PSD 上限：**页面显示 PSD 最大值，取值范围为 1~150000。



图 4.4 高级参数设置界面

**手动记录：**此项有效时，采样过程中需手动点击存点，来保存数据。无效时，则采样过程中自动根据深度计数轮数据对波形进行存储。

**零点停采：**此项有效时，采样过程中当深度到零点时提示测试结束并保存数据。此项无效时，则不会自动停止。

**波形反向：**将采集的波形反向显示。

**波形滤波：**开启后可自动降低首波噪声，使首波采集的更加精准。

**PSD 开关：**开启或关闭 PSD 曲线的显示。

**默认值：**点击【默认值】，系统会将每个参数恢复到默认数值。

**计深配对：**用来连接新的无线深度计数轮，如图 4.5 所示，按照对话框中的操作步骤提示，完成配对操作。

**计深校正：**点击【计深校正】，打开计深校正界面，如图 4.6 所示。通过深度计数轮来对换能器的深度进行修正，计深校正方式包括自动校正和手动校正。

#### 1. 自动校正

根据自动校正页面中的步骤提示进行相应的操作，输入当前拉动距离，完成校正。

#### 2. 手动校正

输入深度计数轮拉动换能器信号线的测量距离和换能器信号线上标记的实际距离，完成校正。

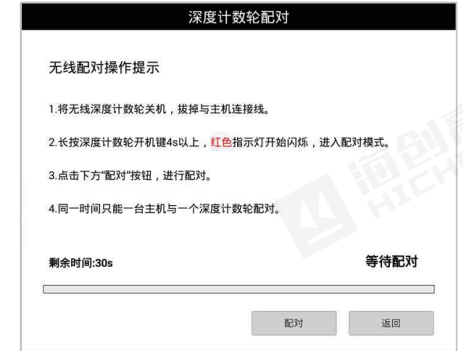


图 4.5 无线计深配对界面



图 4.6a 自动校正



图 4.6b 手动校正

### 4.2.2 零声时设置

在图 4.3 中点击【零声时】，进入零声时设置界面，如图 4.7 所示。

CH1-2 零声时：获取通道 1 和 2 对应的零声时。

CH1-3 零声时：获取通道 1 和 3 对应的零声时。

CH1-4 零声时：获取通道 1 和 4 对应的零声时。

CH1-5 零声时：获取通道 1 和 5 对应的零声时。

CH2-3 零声时：获取通道 2 和 3 对应的零声时。

CH2-4 零声时：获取通道 2 和 4 对应的零声时。

CH2-5 零声时：获取通道 2 和 5 对应的零声时。

CH3-4 零声时：获取通道 3 和 4 对应的零声时。

CH3-5 零声时：获取通道 3 和 5 对应的零声时。

CH4-5 零声时：获取通道 4 和 5 对应的零声时。

获取零声时：第一次使用测桩仪、更换换能器或信号线时，均应进行此操作。选择标定方法，系统默认是十字交叉法，操作详参 3.5 节。

声测管外径：声测管的外壁直径，系统默认声测管外径为 40mm。

声测管内径：声测管的内壁直径，系统默认声测管内径为 30mm。

声测管声速：声测管中超声波的传播速度，系统默认声测管声速为 5.0km/s。

水声速：超声波在声测管中介质即水中的传播速度，系统默认水声速为 1.5km/s。

换能器直径：换能器的外壁直径，系统默认换能器直径为 25mm。

声测管修正：用于修正超声波在声测管中介质（含声测管）传输时间导致的误差。

默认值：点击【默认值】按钮，系统会将每个参数恢复到默认数值。

零声时相同：点击【零声时相同】，可批量修改所有剖面的零声时设置。



图 4.7 零声时设置界面

### 4.2.3 网络参数

点击【网络设置】按钮，切换到该属性页，如图 4.8 所示。

#### 1. 实时上传

开启和关闭采集完成后，实时上传的功能；点击【开启】后，“上传设置”按钮变为可点击状态，点击【上传设置】按钮，可选择服务器，输入相关账号、密码等，可完成服务器的设置，如图 4.9 所示。

#### 2. WiFi 名称

显示仪器所连接 WiFi 的名称。点击【搜索】，设置仪器所连接的 WiFi。

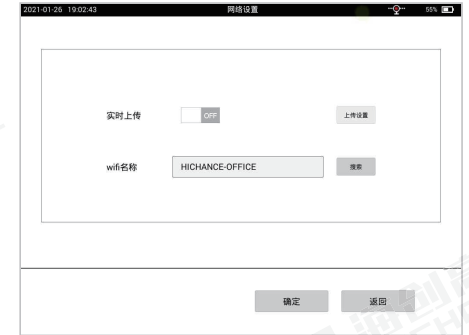


图 4.8 网络参数界面



图 4.9 实时上传界面

## 4.3 数据采集

在进行数据采集之前，先进行参数设置，包括工程名称、基桩编号、设计桩长、设计桩径等等。

在图 4.2 中点击【采样】，进入数据采集界面，如图 4.10 所示。

在采集状态下，点击功能栏中的【搜索】，自动搜索所有剖面波形的首波。

点击功能栏中的【放大】【缩小】，调整所有剖面波形的增益。当信号较弱时，可按【放大】以增加系统增益，从而使

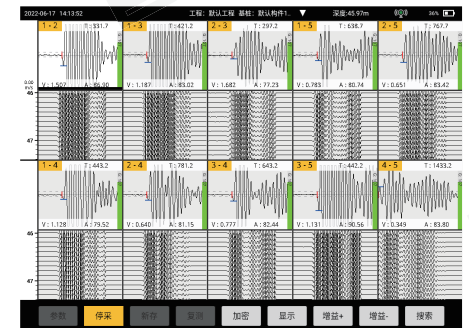


图 4.10 测桩采样界面



首波幅度增加；当信号较强时，首波幅度较大，可按【缩小】键以减小系统增益，从而使首波幅度降低。

查看接收到的波形，如需进行手动调整，可选择需要调整的通道，点击该通道波形区的任意位置，弹出调整菜单栏，详见 3.2.1 节。

在调整好波形后按【新存】键，则弹出新存设置对话框，如图 4.11 所示，可根据实际情况批量修改或单独修改各通道的始测深度。

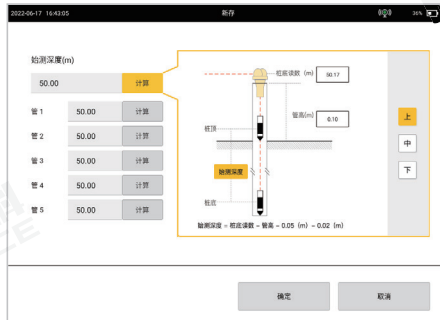


图 4.11 新存对话框界面

如果采用自动记录模式，点击新存键后置灰，保存完第一个测点后，需要同步、匀速提升或下放各换能器，测桩系统将自动记录换能器到达设置的测线间距时的数据。提升或下放速度不要太快，也不要突然加速或减速。

如果采用手动测试模式，点击新存键后，新存键变为存点键，则须每测完一个测点后按一次【存点】，然后移动换能器到下一个测点位置继续测试。

采集完所有测点后，按【停采】停止采集。

**加密：**在测试过程中发现可疑区时，调整测线间距后，对可疑区进行密集测试。可选择 50mm 和原始的 100mm（手动测试模式，此功能不可用）。

**保存数据：**点击功能栏中的【保存】，将当前采集数据保存至系统中。

### 4.3.1 复测

对已测试的部分或全部数据重新进行测试。复测的方式包括平测和斜测，都需要分别进行相应参数设置。其中，复测的平测数据会覆盖原数据中的该部分数据。

在图 4.2 中点击【复测】，打开复测设置页面，如图 4.12 所示。



图 4.12 复测设置界面

### 4.3.2 斜测

对已测试的数据有疑问的区域进行测试。斜测需要进行相应的参数设置（在设置 5 管情况下，此功能无效）。

在图 4.2 中点击【斜测】，打开斜测设置页面，如图 4.13 所示。

在分析界面中点击【斜测】，进入斜测数据分析界面，如图 4.14 所示。



图 4.13 斜测设置界面

斜测数据分析界面分为 4 部分，波形区、分析曲线区、缺陷示意图区、功能按钮区。

分析曲线区中红色实线为声速曲线，对应上方的声速刻度；蓝色实线为波幅曲线，对应下方的波幅刻度；灰色为 PSD 曲线。

**剖面：**点击【剖面】，对于剖面进行切换，查看其他剖面斜测数据。

**查看：**点击【查看】，查看全部剖面的缺陷示意图，如图 4.14 所示。

**保存：**点击【保存】，保存分析结果和设置的缺陷。

**游标：**点击【游标】，弹出当前剖面波形编辑对话框，对当前剖面波形进行编辑。

**上限/下限：**在分析曲线区，移动光标线，点击【上限】【下限】，可设置缺陷位置。

**清除：**点击【清除】，清除设置的缺陷。

**上/下图片按钮：**点击【上】【下】，在分析曲线区上下移动光标线。

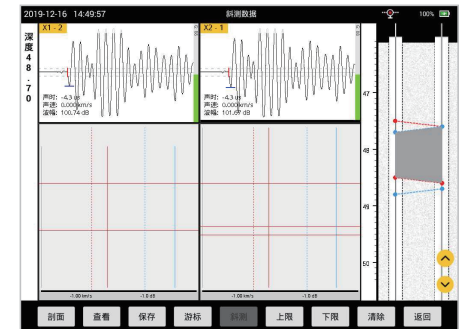


图 4.14 查看斜测数据分析界面

## 4.4 数据分析

对采集完成后的数据进行查看和编辑，在图 4.2 中点击【分析】，打开数据分析界面，如图 4.15 所示。

数据分析界面分为 5 部分，波形区、数据区、检测参数信息区、分析曲线区、功能按钮区。

分析曲线区中红色实线为声速曲线，红色虚线为声速临界线，对应上方的声速刻度；蓝色实线为波幅曲线，蓝色虚线为波幅临界线，对应下方的波幅刻度；灰色为 PSD 曲线。

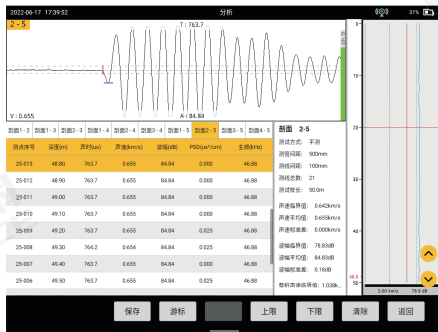


图 4.15 数据分析界面

**剖面：**点击【剖面】，对于剖面进行切换，进行其他剖面数据的查看及操作。

**上/下图片按钮：**点击【↑】【↓】，在曲线视图区或数据列表中，上下移动选择剖面测点数据。

**游标：**点击【游标】，弹出当前剖面测点波形编辑对话框，对当前剖面测点波形进行编辑。

**保存：**点击【保存】，保存分析后的数据到系统中。

## 4.5 数据显示

在图 4.2 中点击【显示】，弹出显示设置对话框，如图 4.16 所示，对界面中的显示类型、显示布局和显示剖面进行设置。

## 4.6 文件管理

详参第 3.4 节。

## 4.7 退出


在主测量面点击【退出】，则关闭声波透射法软件测桩软件，并返回至功能选项界面。



图 4.16 显示设置对话框

# 5 混凝土强度检测

## 5.1 主测量界面

在功能选项界面，点击【】后，进入测强主测量界面，如图 5.1 所示。

主测量界面包括五部分：

- 标题栏：**显示工程名称、构件名称、系统时间、电池电量等信息。
- 波形区：**显示当前测点的波形及声参量等参数。
- 数据列表区：**用于显示每个测点超声数据（声时、声速等）；在数据列表区双击测点的数据单元格可以弹出平均回弹、碳化深度的修改对话框。
- 示意图区：**显示测试方式、测点间距及测距增量等检测参数和实时显示数据的分析结果。
- 功能按钮区：**显示各个功能按钮。

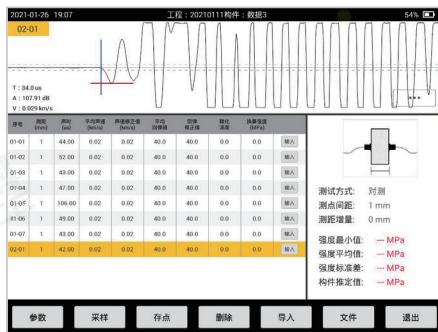


图 5.1 测强主测量界面

## 5.2 参数设置

在主测量界面点击【参数】，进入检测参数设置界面，如图 5.2 所示。设置完所有参数后，按【确定】，则所有设置生效，并返回主测量界面；按【取消】，则设置无效，并返回主测量界面。

工程名称：

### 1. 新建工程

点击【新建】，可对工程名称进行修改。

### 2. 选择已测工程

点击工程名称输入框时，显示下拉框，列出当前最近时间已测的工程。输入工程名时，可显示接近的工程名列表。

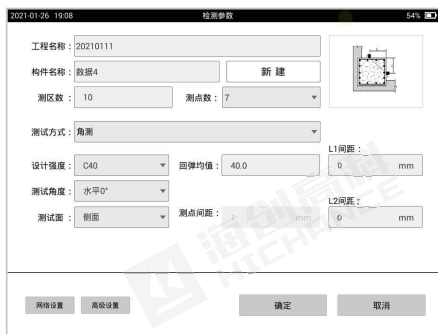


图 5.2 检测参数设置界面

构件名称：

### 新建构件

点击构件名称输入框，可输入构件名称。

测区数：在待检测构件上布置的测区总数量，输入范围 1 ~ 50。

测点数：每个测区所布置的测点总数，可选择 3、4、5。

测试方式：超声回弹综合法检测强度时，可以采用对测、角测及平测。

设计强度：被测构件砼的设计强度等级，可选择 C10 ~ C100 之间的值。

测试角度：回弹测试时，回弹杆与被测构件测试面的夹角，可选择向上 90°、向上 60°、向上 45°、向上 30°、水平 0°、向下 30°、向下 45°、向下 60°、向下 90°。

测试面：被测构件测试面的类型，可选择侧面、表面、底面。

测点间距：声波的传播距离，即发射、接收换能器的中心距，取值范围 1~5000mm。

测距增量：第一个测点的间距为“测点间距”，第二个测点的距离为第一个测点 + 测距增量，以此类推。当测点间距为零时，各个测点距离是一样的。当测点间距不为零时，测点的间距会逐点增加，这种测试情况用于平测法测强、测缺、测缝。默认测距增量为 0。

亮度调节：对背光亮度进行设置。在亮度调整栏中，左右滑动来调节背光亮度。

高级设置：点击【高级设置】，进入高级参数设置界面。

网络设置：点击【网络设置】，进入服务器和 WiFi 设置界面。

### 5.2.1 高级参数

在图 5.2 中点击【高级参数】，进入高级参数设置界面，如图 5.3 所示。

零声时修正：多通道超声测桩仪与发射、接收换能器系统的声延时。可手动输入，也可点击【获取】自动获得零声时（详见 3.5 节）。



图 5.3 高级参数设置界面

**波形点数：**采集单个波形的总点数，共有 512、1024、2048、4096 四档可选。  
**发射电压：**多通道超声测桩仪激励发射换能器产生超声脉冲时的激励电压值，共有 125、250、500、1000V 四档可选。

**发射通道：**连接发射换能器的通道，可选择通道 1、通道 2、通道 3、通道 4。

**接收通道：**连接接收换能器的通道，可选择通道 2、通道 3、通道 4、通道 5。

**采样周期：**可有 0.025~2000 $\mu$ s 多档可选，系统默认采样周期为 0.50 $\mu$ s。

**声速修正系数：**采用超声平测法时，平测声速与对测声速的比例系数。

**规程曲线：**计算时所使用的强度换算公式。可选择全国、北京、云南、上海、四川、江苏、陕西、山东、专用等规程。

**骨料类型：**待检测构件砗所使用的粗骨料的类型，可选择卵石、碎石。

**公式系数 A：**声速代表值的修正系数。当“规程曲线”为专用时，允许修改此值。

**公式系数 B：**声速代表值的指数。当“规程曲线”为专用时，允许修改此值。

**公式系数 C：**回弹代表值的指数。当“规程曲线”为专用时，允许修改此值。

**公式系数 D：**碳化深度代表值的指数。当“规程曲线”为专用时，允许修改此值。

**默认值：**点击【默认值】，系统会将每个参数恢复到默认数值。

## 5.2.2 网络参数

详参第 3.2.2 节。

## 5.3 数据采集

在进行数据采集之前，先进行参数设置，包括工程名称，构件名称，测试方式等等，在图 5.1 点击【采样】，进入数据采集界面，如图 5.4 所示。

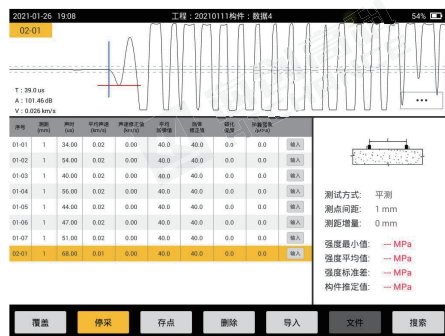


图 5.4 数据采集界面

在采样状态下，根据接收到的当前测点的动态波形，可以手动进行调整。

点击功能栏中的【搜索】，自动搜索当前波形的首波，弹出首波自动搜索提示框，首波找到后，提示框自动隐藏。

点击波形区的【…】，弹出调整菜单栏，详参 3.3.1 节。

当前测点波形显示比较理想，并且稳定时，点击【存新点】，则将当前测点数据保存，数据列表区会显示一行刚保存的数据。保存第一个测点后，将两只换能器同时下移一个测点，调整好波形后，点击【存新点】，如此反复，直到测试完。按【停采】停止采集。

## 5.4 数据删除

在图 5.1 中点击【删除】按钮，可以删除最后一条记录。若高亮选择的数据不是最后一条数据，则会弹出相应提示信息“请选择最后一条记录，再执行删除操作”，点击数据区，选择最后一条记录，再点击【删除】按钮，删除选中数据。

## 5.5 数据覆盖

在图 5.1 中，选择需要被覆盖的数据记录，让它变成高亮显示，点击【采样】，重新采集波形，等波形稳定后，可以点击【覆盖】按钮，将新采集波形数据覆盖原来的波形数据。

## 5.6 数据分析

在停采状态下，根据存储测点的静态波形和数据，可以手动进行编辑分析。点击波形区的【…】，弹出编辑菜单栏，详参 3.3.2 节。

### 1. 回弹数据导入

点击功能栏中的【导入】，导入由本公司回弹仪生成的回弹数据文件，弹出蓝牙设备连接对话框（如图 5.5 所示）。



图 5.5 蓝牙设备连接对话框

列出仪器附近的回弹仪蓝牙设备，连接所选蓝牙设备后，弹出选择回弹数据导入对话框（如图 5.6 所示），选择回弹数据文件，点击【导入】，即可把回弹数据导入到当前构件中。回弹数据导入完成后，其会以回弹平均值的形式显示，相关回弹值已保存到数据文件中。

No	构件编号	测区数	检测日期	测区	回弹平均值
1	45	10	2023-09-06	1	39.4
2	44	10	2023-09-06	2	39.7
3	43	10	2023-09-06	3	40.8
4	42	10	2023-09-06	4	40.6
5	41	10	2023-09-06	5	39.5
6	40	10	2023-09-06	6	40.3

数据 (11/45)  全选

切换回弹仪 刷新 导入 退出

图 5.6 选择回弹数据对话框

## 2. 回弹数据修改

在数据列表区双击测点的数据单元格可以弹出回弹平均值、碳化深度的修改对话框，可以修改相应参数。如图 5.7 所示。点击【下一测区】，修改下一测区的回弹平均值和碳化深度。



图 5.7 回弹数据修改对话框

## 5.7 文件管理


详参第 3.4 节。

## 5.8 退出

在主测量面点击【退出】，则关闭混凝土强度检测软件，并返回至功能选项界面。

# 6 混凝土内部缺陷检测

## 6.1 主测量界面

在功能选项界面，点击【】后，进入测缺主测量界面，如图 6.1 所示。

主测量界面包括五部分：

- 标题栏：**显示工程名称、构件名称、系统时间、电池电量等信息。
- 波形区：**显示当前测点的波形及声参量等参数。
- 数据列表区：**用于显示每个测点超声数据（声时、声速等）。对于可疑数据，采用不同颜色的字进行区分。
- 缺陷示意图区：**用于显示现场测试区网格布局及可疑测点的分布情况。
- 功能按钮区：**显示各个功能按钮。

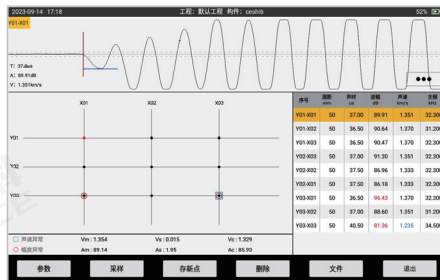


图 6.1 测缺主测量界面

## 6.2 参数设置

在图 6.1 中点击【参数】，进入检测参数设置界面，如图 6.2 所示。设置完所有参数后，按【确定】，则所有设置生效，并返回主测量界面；按【返回】，则设置无效，并返回主测量界面。



图 6.2 检测参数设置界面

**工程名称：**

### 1. 新建工程

点击【新建】，可对工程名称进行修改。

### 2. 选择已测工程

点击【工程名称】输入框时，显示下拉框，列出当前最近时间已测的工程。输入工程名时，可显示接近的工程名列表。

**构件名称：**

### 1. 新建构件

点击构件名称输入框，可输入构件名称。

**测点间距：**声波的传播距离，即发射、接收换能器的中心距，取值范围 1~5000mm。

**测距增量：**第一个测点的间距为“测点间距”，第二个测点的距离为第一个测点 + 测距增量，以此类推。当测点间距为零时，各个测点距离是一样的。当测点间距不为零时，测点的间距会逐点增加，这种测试情况用于平测法测强、测缺、测缝。默认测距增量为 0。

**测点顺序：**声波透射法测缺时，可选择四种测试方式，如图 6.3 所示。

**行数：**在待检测构件上布置的网格横线总数量，输入范围 1~50。

**列数：**在待检测构件上布置的网格竖直线总数量，输入范围 1~50。

**装配式检测：**在装配式检测工况下，打开此项，可固定行数。

**高级设置：**点击【高级设置】，进入高级参数设置界面。

**网络设置：**点击【网络设置】，进入服务器和 WiFi 设置界面。



图 6.3 测试方式选择对话框

### 6.2.1 高级参数

在图 6.2 中点击【高级参数】，进入高级参数设置界面，如图 6.4 所示。

**零声时修正：**多通道超声测桩仪与发射、接收换能器系统的声延时。可手动输入，也可点击【获取】自动获得零声时（详见 3.5 节）。

**采样周期：**可有 0.025~2000μs 多档可选，系统默认采样周期为 0.50μs。



图 6.4 高级参数设置界面

**发射电压：**多通道超声测桩仪激励发射换能器产生超声脉冲时的激励电压值，共有 125、250、500、1000V 四档可选。

**波形点数：**采集单个波形的总点数，共有 512、1024、2048、4096 四档可选。

**发射通道：**连接发射换能器的通道，可选择通道 1、通道 2、通道 3、通道 4。

**接收通道：**连接接收换能器的通道，可选择通道 2、通道 3、通道 4、通道 5。

**判定值：**可选择自动计算、自定义，系统默认判定值为自动计算。

**声速临界值 1/ 声速临界值 2/ 波幅临界值 1/ 波幅临界值 2：**当判定值选择自动计算时，由系统根据测缺规程计算得出，用户不可修改；当选择自定义时，用户可以对所有声参量的临界值进行编辑修改。

**检测规范：**显示系统计算时使用的协会检测规范。

**默认值：**点击【默认值】，系统会将每个参数恢复到默认数值。

## 6.2.2 网络参数

详参第 3.2.2 节。

## 6.3 数据采集

在进行数据采集之前，先进行参数设置，包括工程名称，构件名称，测试方式等等，在图 6.1 种点击【采样】，进入数据采集界面，如图 6.5 所示。

在采样状态下，根据接收到的当前测点的动态波形，可以手动进行调整。

点击功能栏中的【搜索】，自动搜索当前波形的首波，弹出首波自动搜索提示框，首波找到后，提示框自动隐藏。

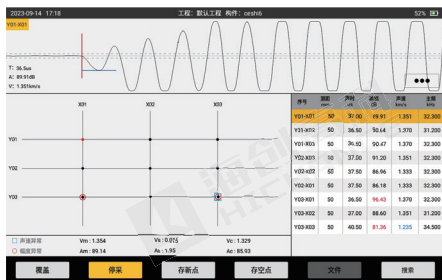


图 6.5 测缺采样界面

点击波形区的【…】，弹出调整菜单栏，详参 3.2.1 节。

当前测点波形显示比较理想，并且稳定时，点击【存新点】，则将当前测点数据保存，数据列表区会显示一行刚保存的数据。点击【存空点】，则插入一个空测点，空测点数据采用“0”显示，同时空测点数据不参与计算。保存第一个测点后，将两只换能器同时下移一个测点，调整好波形后，点击【存新点】，如此反复，直到测试完。按【停采】停止采集。

### 6.3.1 数据列表

显示当前构件各测点的序号、测距、声参量等，如图 6.6 所示。

对于可疑数据，采用不同颜色的字进行区分。如果某测点的声速可疑，则将声速值以蓝色显示；如果波幅可疑，则以红色字显示。

在数据列表区，点击数据行，则该数据行以黄色显示，波形区的波形变为该测点的波形，同时缺陷示意图区显示该测点位置。

序号	测距 mm	声时 us	波幅 dB	声速 km/s	主频 kHz
Y01-X01	50	37.00	89.91	1.351	32.300
Y01-X02	50	36.50	90.64	1.370	31.200
Y01-X03	50	36.50	90.47	1.370	32.300
Y02-X03	50	37.00	91.20	1.351	32.300
Y02-X02	50	37.50	86.96	1.333	32.300
Y02-X01	50	37.50	86.18	1.333	32.300
Y03-X01	50	36.50	96.43	1.370	32.300
Y03-X02	50	37.00	88.60	1.351	31.200
Y03-X03	50	40.50	81.36	1.235	34.500

图 6.6 数据列表示意图

### 6.3.2 缺陷示意图

以网格方式显示当前构件的测点布置图，每一个网格结点代表一个测点，在测试时，已测点用黑色圆点表示，当前测点用红色圆点表示。测试完后，自动根据测缺规程计算并判断可疑测点，然后以不同的符号显示声时、幅度异常测点分布图，如图 6.7 所示。图中“□”表示声速异常，“○”表示幅度异常。

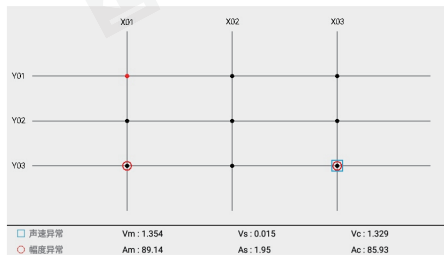


图 6.7 缺陷示意图

在缺陷示意图区，可以进行以下操作：

- 1) 上下左右滑动可以上下左右翻页显示；
- 2) 在网格上点击某一个结点时，波形区显示该测点的波形，同时数据列表区联动显示该测点的数据。（数据列表区、波形区、缺陷示意图区三者联动）。

#### 6.4 数据删除

在图 6.1 中点击【删除】按钮，可以删除最后一条记录。若高亮选择的数据不是最后一条数据，则会弹出相应提示信息“请选择最后一条记录，再执行删除操作”，点击数据区，选择最后一条记录，再点击【删除】按钮，删除选中数据。

#### 6.5 数据覆盖

在图 6.1 中，选择需要被覆盖的数据记录，让它变成高亮显示，点击【采样】，重新采集波形，等波形稳定后，可以点击【覆盖】按钮，将新采集波形数据覆盖原来的波形数据。

#### 6.6 数据分析

在停采状态下，根据存储测点的静态波形和数据，可以手动进行编辑分析。点击波形区的【…】，弹出编辑菜单栏，详参 3.2.2 节。

#### 6.7 文件管理

详参第 3.4 节

#### 6.8 退出


在主测量面点击【退出】，则关闭测缺软件，并返回至功能选项界面。

# 7

## 混凝土裂缝深度检测



## 7.1 主测量界面

在功能选项界面，点击  后，进入测缝主测量界面，如图 7.1 所示。

主测量界面包括六部分：

- 标题栏：**显示工程名称、构件名称、系统时间、电池电量等信息。
- 波形区：**显示当前测点的波形及声参量等参数。
- 缝数据列表区：**显示当前构件的所有裂缝的信息（包括序号、裂缝名称、推定缝深、是否跨缝）。
- 数据列表区：**用于显示每个测点超声数据（声时、声速等），在数据列表区可以设置反相点、剔除数据等。
- 回归曲线示意图区：**以蓝色粗实线代表跨缝的各测点的声时 - 测距曲线，红色粗实线代表不跨缝的各测点的声时 - 测距曲线。在测试过程中动态实时刷新，可以随时观察到当前缝的测试结果，同时在曲线右上方显示计算斜率、截距和相关性系数的结果值。
- 功能按钮区：**显示各个功能按钮。

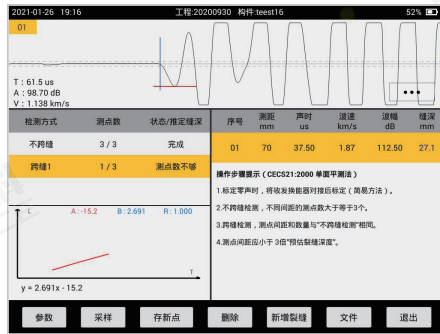


图 7.1 测缝主测量界面

## 7.2 参数设置

在图 7.1 点击 **【参数】**，进入检测参数设置界面，如图 7.2 所示。设置完所有参数后，按 **【确定】**，则所有设置生效，并返回主测量界面；按 **【取消】**，则设置无效，并返回主测量界面。

**工程名称：**

**新建工程**

点击 **【新建】**，可对工程名称进行修改。



图 7.2 检测参数设置界面

**选择已测工程**

点击工程名称输入框时，显示下拉框，列出当前最近时间已测的工程。输入工程名时，可显示接近的工程名列表。

**构件名称：**

**新建构件**

点击构件名称输入框，可输入构件名称。

**测点间距：**为第一个测点的发射与接收换能器内边缘距离，取值范围 50~200mm。

**测距增量：**第一个测点的间距为“测点间距”，第二个测点的距离为第一个测点 + 测距增量，以此类推。当测点间距为零时，各个测点距离是一样的。当测点间距不为零时，测点的间距会逐点增加，这种测试情况用于平测法测强、测缺、测缝。默认测距增量为 0。

**测试规程：**系统计算时所使用的规范，可选择 BS 1881、CECS 21 等规程，系统默认测试规程为 CECS 21。

提示：BS 1881 为英国混凝土试验标准中的缝深测试方法。

**高级设置：**点击 **【高级设置】**，进入高级参数设置界面。

**网络设置：**点击 **【网络设置】**，进入服务器和 WiFi 设置界面。

### 7.2.1 高级参数

在图 7.2 中点击 **【高级参数】**，进入高级参数设置界面，如图 7.3 所示。

**零声时修正：**多通道超声测桩仪与发射、接收换能器系统的声延时。可手动输入，也可点击 **【获取】** 自动获得零声时（详参 3.5 节）。

**发射电压：**多通道超声测桩仪激励发射换能器产生超声脉冲时的激励电压值，共有 125、250、500、1000V 四档可选。



图 7.3 高级参数设置界面

**波形点数：**采集单个波形的总点数，共有 512、1024、2048、4096 四档可选。

**采样周期：**可有 0.025~2000 $\mu$ s 多档可选，系统默认采样周期为 0.50 $\mu$ s。

**发射通道：**连接发射换能器的通道，可选择通道 1、通道 2、通道 3、通道 4。

**接收通道：**连接接收换能器的通道，可选择通道 2、通道 3、通道 4、通道 5。

**默认值：**点击【默认值】，系统会将每个参数恢复到默认数值。

## 7.2.2 网络参数

详参第 3.2.2 节。

## 7.3 数据采集

在进行数据采集之前，先进行参数设置，包括工程名称，构件名称，测试规程等等，在图 7.1 中点击【采样】，进入数据采集界面，如图 7.4 所示。

在采样状态下，根据接收到的当前测点的动态波形，可以手动进行调整。

点击功能栏中的【搜索】，自动搜索当前测点波形的首波，弹出首波自动搜索提示框，首波找到后，提示框自动隐藏。

点击波形区的【...】，弹出调整菜单栏，详参 3.2.1 节。

当前测点波形显示比较理想，并且稳定时，点击【存新点】，则将当前测点数据保存，数据列表区会显示一行刚保存的数据。保存第一个测点后，将两只换能器同时下移一个测点，调整好波形后，点击【存新点】，如此反复，直到测试完。按【停采】停止采集。

**新缝：**测试完一条缝后，如果测试下一条缝，则必须先新建缝。在主测量界面点击【新缝】，缝数据列表增加一条数据项。



图 7.4 数据采集界面

## 7.3.1 数据列表区

用于显示当前裂缝各测点的检测数据（测距、声时等）。在该区点击某数据行，则该数据行变为当前测点（黄色显示且数据行的高度变高），波形区显示该测点波形。

### 1. 设置 / 去掉反相点

选择某个测点的测距单元格，点击测距单元格即可弹出设置反相点对话框，提示“是否设置反相点？”。点击【是】即可完成。每条裂缝最多只有一个反相点，所以在将某个测点设为反相点后，以前设置的反相点标志自动去掉。在反相点的测点序号之前，会显示一个“★”号。

### 2. 手动保留 / 剔除

将当前测点的剔除标志设为手动保留或手动剔除，剔除后的测点将不参加平均计算，以保留测点的缝深值的平均值作为裂缝的计算深度。

**具体操作：**双击剔除标志单元格，弹出设置手动保留 / 剔除选项的对话框，直接选择即可完成设置。

## 7.4 数据删除

在图 7.1 中点击【删除】按钮，可以删除最后一条记录。若高亮选择的数据不是最后一条数据，则会弹出相应提示信息“请选择最后一条记录，再执行删除操作”，点击数据区，选择最后一条记录，再点击【删除】按钮，删除选中数据。

## 7.5 数据覆盖

在图 7.1 中，选择需要被覆盖的数据记录，让它变成高亮显示，点击【采样】，重新采集波形，等波形稳定后，可以点击【覆盖】按钮，将新采集波形数据覆盖原来的波形数据。

## 7.6 数据分析

在停采状态下，根据存储测点的静态波形和数据，可以手动进行编辑分析。点击波形区的【...】，弹出编辑菜单栏，详参 3.2.2 节。

## 7.7 文件管理

详参第 3.4 节。

## 7.8 退出

在主测量面点击【退出】，则关闭混凝土裂缝深度检测软件，并返回至功能选项界面。

# 8 分析软件概述

## 8.1 简介

海创高科数据处理系统（以下简称系统）是由北京海创高科科技有限公司推出的用于处理超声检测数据的 windows 应用软件。本处理系统操作界面简单方便，能够读取多通道超声测桩仪所采集的数据，具有数据显示、分析计算、打印数据、报表导出等功能。

## 8.2 主要功能以及特点

超声检测数据处理系统主要包括四款数据处理软件，其功能如下：

### 1. 超声测桩分析软件：

对超声法测桩检测的数据，可按照《JGJ106-2014 建筑基桩检测技术规范》等规程进行分析处理。

### 2. 超声测缺分析软件：

对超声法检测混凝土内部不密实区及空洞、混凝土结合面质量及钢管混凝土内部缺陷的数据，可按照《CECS21:2000 超声法检测混凝土缺陷技术规程》进行分析处理。

### 3. 超声测缝（平测）分析软件：

对超声法测缝（平测）的数据可按照《CECS21:2000 超声法检测混凝土缺陷技术规程》、《BS 1881:Part203 Testing Concrete》等规程进行分析处理。

### 4. 综合法测强分析软件：

对综合法测强检测的数据，可按《T/CECS 02:2020 超声回弹综合法检测混凝土抗压强度技术规程》或北京、上海、山东等地方规程进行分析处理。

### 8.3 文件类型

表 1.1 文件类型列表

类型	扩展名	说明
数据文件	.JPX	超声测桩数据文件
数据文件	.UP	超声测桩数据文件
数据文件	.UQ	超声测缺数据文件
数据文件	.TTS	超声测缺、测缝数据文件
数据文件	.UD9	超声测缝数据文件
数据文件	.UD	超声测缝数据文件
数据文件	.US9	超声测强数据文件
数据文件	.US	超声测强数据文件

### 8.4 安装与卸载

#### 8.4.1 软件安装

1. 在 Windows 平台上，找到海创高科数据处理系统 .exe 安装程序，双击图标，即可运行安装程序，并弹出安装界面，如图 8.1。然后按照提示，点击“立即安装”，然后点击“下一步”执行安装，直到安装完毕，点击“完成”即可。



图 8.1 安装界面

2. 安装完成后，打开主程序，如图 8.2 所示。



图 8.2 主程序界面

#### 8.4.2 软件卸载

在“开始”菜单的“所有程序”中，双击“海创高科数据处理系统”即可进入软件卸载界面，如图 8.3 所示。点击“下一步”，然后选择“删除”，执行卸载操作，直到卸载完毕，点击“完成”即可。



图 8.3 主程序界面

# 9 分析软件公用模块功能说明

## 9.1 打开数据文件

选择【打开】，弹出如图 9.1 所示对话框，从查找范围中选取要打开文件所在的文件夹，从文件类型框中选取要打开文件类型，在文件名框中输入文件名或从文件列表框中选取要打开的文件，然后按【打开】按钮，将文件打开。



图 9.1 打开文件窗口

打开新的文件之前，如果之前打开的文件已被修改，则弹出是否保存对话框（如图 9.2 所示），选择【是】按钮，保存修改结果。选择【否】按钮，则不进行保存。选择【取消】按钮，则结束操作，关闭弹窗。

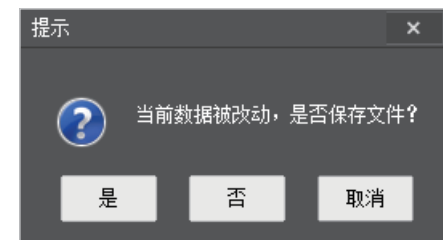


图 9.2 保存提示对话框

## 9.2 另存为

将当前打开文件另存为一个新的文件，选择【另存为】，弹出如图 9.3 所示的另存为对话框，在对话框中选取要保存文件所在的文件夹，在文件名框中输入文件名后，按【保存】按钮即可将文件保存。按【取消】按钮不另存并关闭弹窗。

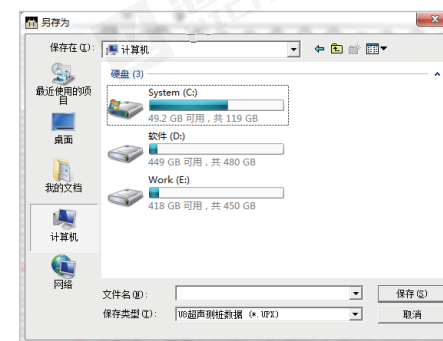


图 9.3 另存为窗口

保存文件之前，本地存在同名文件，则弹出如图 9.4 所示的对话框，提示是否覆盖该文件，若选择【是】按钮，覆盖保存，被覆盖的文件将丢失并且不能恢复。若选择【否】按钮，数据不做保存并返回到另存为对话框，重新输入文件名。

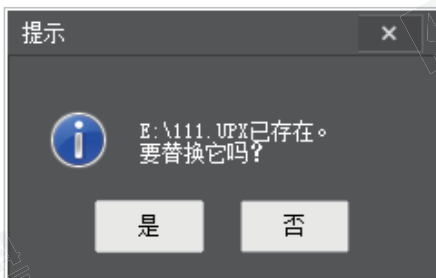


图 9.4 文件覆盖对话框

### 9.3 打印预览

在打印之前，用户可以在计算机上预览打印效果，选择【打印预览】，在弹出的打印设置对话框中选择打印内容，按【确定】按钮，则进入打印预览界面。

图 9.5 为预览界面中的工具栏，工具栏各按钮的作用如下：

1. 【打印】按钮用于打印输出。
2. 【下一页】按钮用于向下翻页，该按钮置灰（无效）时，表示当前页是最后一页。
3. 【上一页】按钮用于向上翻页，该按钮置灰（无效）时，表示当前页是第一页。
4. 【两页 / 一页】按钮用于同时并排显示两页或一页。
5. 【放大 / 缩小】按钮用于放大或缩小显示，该按钮置灰（无效）时，表示已无法放大或缩小。
6. 【关闭】按钮用于退出打印预览界面，返回至主界面。



图 9.5 打印预览工具栏

### 9.4 打印

在打印之前，用户可以进行【打印】设置。选择打印，弹出如图 9.6 所示的打印设置对话框，用户可以在打印机中选择打印机等参数，按【确定】按钮，则设置生效，进行打印。按【取消】按钮，则设置无效，取消打印。

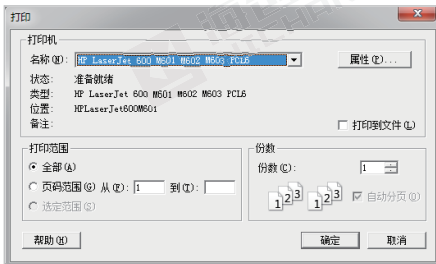


图 9.6 打印设置对话框

### 9.5 采样参数

选择【采样参数】，弹出如图 9.7 所示对话框，显示当前构件或剖面的采样参数，包括通道号、采样周期、波形点数、零声时、发射电压，这些参数只用于查看，均不可修改。点击弹框的【关闭】按钮则关闭对话框。

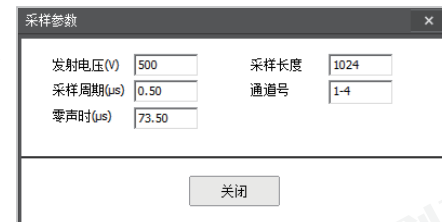
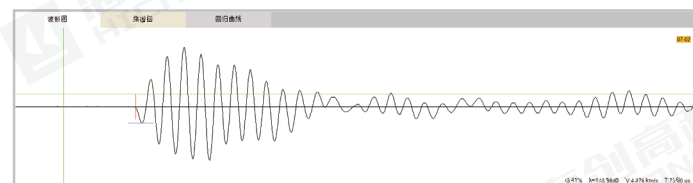


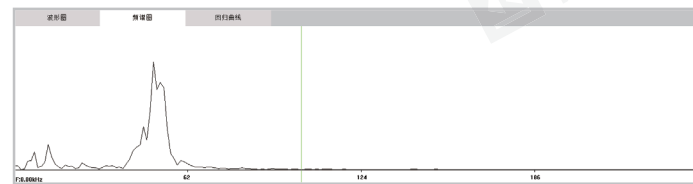
图 9.7 采样参数对话框

### 9.6 波形 / 频谱区

系统的所有软件的主界面中均包含【波形图 / 频谱图】，用于显示当前所选测点的波形（如图 9.8a 所示），波形图的右上角显示测点序号，右下角显示首波的声参量值、增益。在波形区移动鼠标时，会出现竖向及横向两条光标线，同时在状态栏会显示光标位置的声时和波幅。进行幅值谱分析后，则显示频谱图（如图 9.8b 所示）。



a) 波形图



b) 频谱图

图 9.8 波形 / 频谱图



## 2. 分析云数据

勾选数据列表中的某数据行，点击【分析】按钮可将选中的数据在系统中打开并进行分析处理。

## 3. 删除云数据

可对数据进行删除或批量删除。勾选【全选】，数据列表中数据行全被选中，点击【删除】按钮，选中的数据被删除。

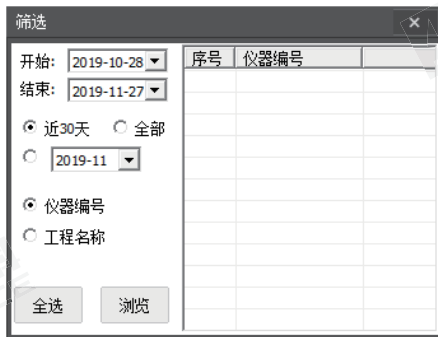


图 9.13 筛选对话框

## 4. 另存数据

点击【另存为】，可将文件夹另存为其他文件。

## 5. 导出数据库

点击【导出数据库】，弹出另存为对话框，可选择需要保存的文件夹和路径后，点击保存按钮可将数据保存。

## 6. 导入数据库

点击【导入数据库】，弹出打开对话框，选择需要导入的文件后，点击打开按钮，将数据导入并在数据列表中显示。

## 9.9 云操作选项

云操作选项是指对云服务器中的数据进行操作。选择【云操作选项菜单】，弹出如图 9.14 所示对话框。云操作选项包括仪器管理、查询云端数据、下载云端数据、删除云端数据四个功能。



图 9.14 云操作选项对话框

点击【查询】按钮可按照设置的查询条件对数据进行查询。

点击【仪器管理】按钮将弹出如图 9.15 所示对话框，可进行仪器注册和删除已注册仪器操作。

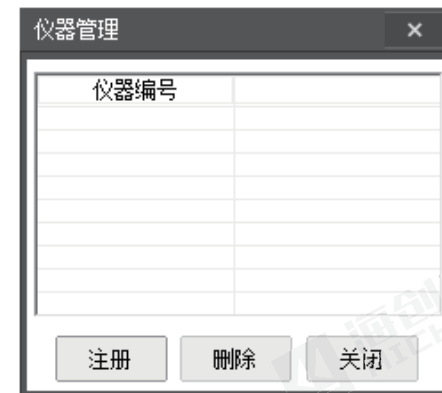


图 9.15 仪器管理对话框

点击仪器管理对话框的【注册】按钮，将弹出如图 9.16 所示对话框，可对仪器进行注册。



图 9.16 仪器注册对话框

在仪器编号列表对仪器编号进行选择，选中后高亮显示，点击【删除】按钮，可将注册的仪器删除。

点击【全选】按钮是将查询的数据进行全选操作。

点击【下载】按钮可下载选中的云端数据到本地。

点击【删除】按钮可删除选中的云端数据。



# 10 超声测桩分析软件

## 10.1 超声测桩分析软件简介

超声法测桩分析软件（以下简称测桩软件）是北京海创高科科技有限公司推出的 Windows 应用软件，主要用于分析处理 HC-U9 系列多通道超声测桩仪对基桩完整性进行检测所得的数据。

测桩软件主要有以下功能：

1. 对工程中所有检测基桩的工程信息、检测信息、超声数据进行管理。
2. 对检测数据按照《JGJ 106-2014 建筑基桩检测技术规范》等规程进行分析处理。对波形进行幅值谱分析；当声测管发生偏移时，可进行斜管修正。
3. 生成声速、波幅、PSD 等曲线图、波列图及波列影像图，并可保存为位图。
4. 可以进行打印预览、打印输出处理结果。
5. 可通过使用其他数据文件的剖面，对当前数据的剖面进行替换。
6. 可以选择不同的报告模板（模板可定制），生成检测报告。
7. 云数据功能可将仪器上传到服务器的数据下载到上位机，并进行分析处理操作。

## 10.2 软件界面介绍

### 10.2.1 软件主界面

测桩软件界面主要由以下部分组成（如图 10.1 所示）

包括：标题栏、菜单栏、工具栏、检测参数信息、波形图、幅值谱、波列图、影像图、数据列表、异常点列表、分析曲线、状态栏。

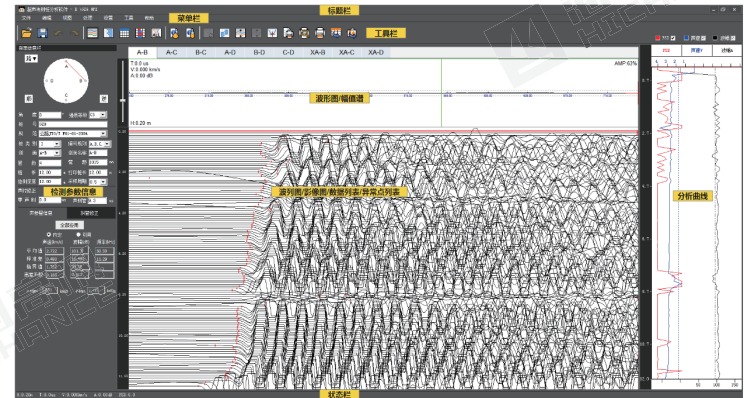


图 10.1 测桩软件主界面

1) 标题栏中显示软件图标、软件名称、当前数据文件名和路径以及标准 Windows 应用程序按钮。标准 Windows 应用程序按钮分别是最小化、最大化、关闭程序。

2) 菜单栏由 7 个下拉菜单项，文件、编辑、视图、处理、设置、工具及帮助组成，如图 10.1 所示。每个菜单项都会出现下拉菜单，对应一组功能。当某些菜单项呈置灰状态时表示当前状态下该功能无效。

3) 工具栏由常用功能按钮组成，如图 10.2 所示。菜单栏已包含了常用功能按钮，通过工具栏按钮来实现方便操作。将鼠标在某个按钮上稍作停留，显示该按钮的功能提示。当按钮颜色呈置灰状态时表示当前状态下该功能无效。



图 10.2 工具栏

- 4) 检测参数信息：用于显示当前所选择剖面的测试信息和声参量信息。
- 5) 波形图：显示当前所选择测点的波形。点击鼠标左键可设首波，鼠标右键可修改首波波幅。
- 6) 幅值谱：对测点波形进行幅值谱分析并显示其频谱图。
- 7) 波列图：当前剖面的测点波形排列显示。
- 8) 影像图：当前剖面的所有测点按深度排列并以黑白两色显示
- 9) 数据列表：当前剖面的深度、声时、声速、波幅、PSD、频率等参数的显示。
- 10) 异常点列表：当前剖面声参量异常值的显示。
- 11) 分析曲线：在同一坐标系中显示当前剖面深度 - 声速、深度 - 波幅、深度 - PSD 等曲线。点击鼠标右键，弹出设置缺陷标志、清除缺陷标志、显示缺陷标志菜单项。  
设置缺陷标志：在剖面曲线图中将光标位置的深度值设为缺陷，并在该位置绘制一条横向虚线作为标志线，标志线右上方显示缺陷类型及深度值。  
清除缺陷标志：清除所设置的缺陷标志。

提示：仅在规范选择广东 DBJ/T 15-60-2019 时，才会显示完整性指数曲线图。

12) 状态栏：主要用来显示光标位置的声参量信息。

## 10.3 菜单命令

### 10.3.1 文件菜单

1. 打开：打开超声检测时生成的数据文件（扩展名为 UPX 和 UP）。打开文件后，在图 10.1 所示的窗口中的各区域都会显示相应的数据或信息。
2. 保存：将分析处理结果保存当前数据文件。
3. 另存为：将当前打开文件另存为一个新的文件。
4. 导出文本文件：将当前打开文件另存为文本格式的文件。
5. 导出数据：导出当前剖面数据到表格。
6. 导出图片：根据系统设置中的导出图片设置，导出当前数据文件为图片格式。
7. 导出友商数据：可以导出友商仪器的数据文件。
8. 打印：弹出系统打印窗口，按【确定】按钮，进行打印。按【取消】按钮，取消打印。
9. 打印预览：根据打印设置的内容，将打印的真实效果显示在屏幕中。
10. 打印设置：设置需要打印的内容，如图 10.3 所示，设置包括常规内容、打印内容、页眉页脚、工程信息。
11. 最近打开文件：显示近四次打开的数据文件路径。【清除记录】将显示记录清除。
12. 退出：关闭当前数据文件并退出程序。



图 10.3 打印设置对话框

### 10.3.2 编辑菜单

1. **复制**: 将所选测点的数据复制一份。
2. **复制多条**: 选择复制测点范围, 如图 10.4 所示, 将所选测点数据复制一份。
3. **粘贴**: 在当前测点后添加所复制的测点数据。
4. **撤销**: 撤销上一步操作, 在无操作时该按钮为置灰状态。
5. **恢复**: 将操作进行恢复。在无操作时该按钮为置灰状态。
6. **删除数据**: 对删除数据的范围进行设置, 如图 10.5 所示, 删除所选测点数据。



图 10.4 复制多条对话框



图 10.5 删除数据对话框

7. **添加剖面**: 将其他文件中的剖面添加到本数据文件中, 如图 10.6 所示, 添加所选剖面。



图 10.6 添加剖面对话框

8. **移除剖面**: 移除所选择的剖面, 如图 10.7 所示。



图 10.7 移除剖面对话框

### 10.3.3 视图菜单

1. **波列图**: 将当前视图切换到波列图, 显示剖面所有波形。用鼠标单击需要查看的波形, 也可用键盘上的“↑”、“↓”键选择需要查看的波形。所选波形以红色显示, 波形区显示该测点的波形, 并且分析曲线展示对应的定位线。在波列图区, 点击鼠标右键, 弹出如图 10.7 所示菜单, 各菜单项的功能与菜单栏中的各菜单项完全相同。

**设置间距**: 修改剖面采样测点的间距。

2. **影像图**: 将当前剖面的所有测点按深度排列并以黑到白颜色显示 (波峰为黑, 波谷为白)。双击切换至白黑模式。在影像图区, 点击鼠标右键, 弹出如图 10.8 所示菜单, 各菜单项的功能与菜单栏中的各菜单项完全相同。

3. **数据列表**: 显示当前剖面各测点的序号、深度、声参量的值等信息, 用鼠标左键单击数据行, 也可用键盘上的“↑”、“↓”键选择需要查看的数据行。所选数据行以蓝色显示, 波形区显示该测点的波形, 并且分析曲线展示对应的定位线。在数据列表区, 点击鼠标右键, 弹出如图 10.8 所示菜单, 各菜



图 10.8 右键菜单

单项目的功能与菜单栏中的各菜单项完全相同。

4. **异常点列表**：显示当前剖面各异常点的序号、深度、声参量、PSD 值等，并用不同的颜色区分异常值。用鼠标左键单击数据行，也可用键盘上的“↑”、“↓”键选择需要查看的数据行。所选数据行以蓝色显示，波形区显示该测点的波形，并且分析曲线展示对应的定位线。

5. **分析曲线**：切换显示为各剖面曲线视图。

6. **斜测数据**：切换显示为斜测曲线视图，设置为 5 管、6 管，斜测视图暂不显示。

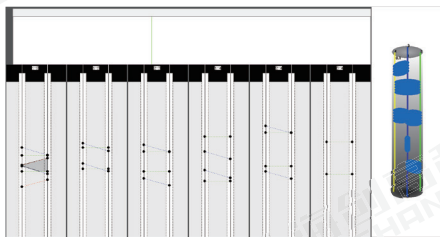


图 10.9 斜测数据查看窗口

7. **三维查看**：切换显示为 3D 视图，可对各剖面情况进行三维视图查看，如图 10.9 所示。

8. **增加波形间距**：对波列区进行操作，可使波列区中的波形加密显示。

9. **减小波形间距**：对波列区进行操作，可使波列区中的波形变疏显示。

10. **采样参数**：显示读入文件现场采集时所设置的高级参数。

### 10.3.4 处理菜单

1. **自动判定桩类别**：根据低限值，自动判定桩身类别。

2. **手动判读**：如图 10.10 所示，对当前测点或者当前剖面所有测点进行首波的手动判读。



图 10.10 手动判读对话框

3. **平滑曲线**：将所有剖面所有测点的各声参量曲线进行平滑处理。菜单项前打“√”表示进行平滑处理，没有“√”表示取消平滑，恢复原始数据。

4. **分析曲线**：显示所有剖面的声速、波幅、PSD 等曲线。在分析曲线对话框中，用鼠标左键点击某一位置，则会显示所有剖面在鼠标位置的高度及各声参量值。

5. **分析曲线显示调整**：可对分析曲线中的声速、波幅、PSD 曲线的上限和下限范围进行设置。选择默认值，系统会将各个参数恢复到默认数值。

6. **平滑分析曲线**：将分析曲线视图的各声参量曲线进行平滑处理。菜单项前打“√”时进行平滑处理，没有“√”时取消平滑，恢复原始数据。

7. **设置间距**：修改剖面采样测点的间距。

8. **斜管修正**：鼠标左键在分析曲线区拖动即可对指定范围内的数据进行斜管修正或还原修正。其中拖动的起点是修正的起点，拖动的终点是修正的终点。

9. **波形反向**：使当前测点波形和波列区波形反向显示。

10. **还原原始数据**：查看最原始未修改的检测数据。

11. **幅值谱**：对当前测点波形进行幅值谱分析并显示频谱图。菜单项前打“√”时显示测点频谱图，没有“√”时显示测点波形图。

12. **计算主频**：对所有剖面的所有测点进行幅值谱分析并获得主频值。

13. **波列延迟对齐**：对波列视图的所有波形声时延对齐。

14. **波列增益归一**：将每道波形的增益值统一。

15. **变面积**：对各波形的正半周填充显示。

16. **道间距**：调整每道波形的纵向间距。

17. **单位**：切换显示 PSD 数值单位为  $us^2/m$  或  $us^2/cm$ 。

### 10.3.5 设置菜单

1. **基桩信息**：可设置基桩信息（包括基桩截面形状、截面的尺寸、桩顶标高）和仪器信息（包括仪器型号、仪器编号、检定证号、测试人员及上岗证号）以及备注、经纬度和海拔信息，并可查看 2D 地图，如图 10.11 所示。

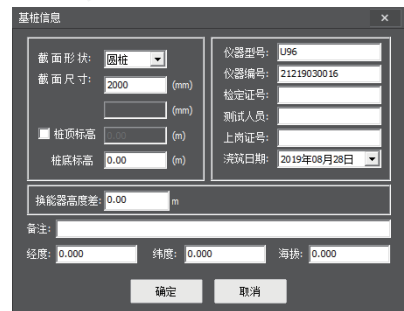


图 10.11 基桩信息对话框

2. 工程信息：可设置工程信息，包括工程名称、工程地址、设计单位、施工单位等信息，如图 10.12 所示。可以导入其他数据文件中的工程信息。

图 10.12 工程信息对话框

3. 本地云数据：对存储在本计算机中的数据（仅包括下载自云端服务器）进行管理，包括筛选、分析、删除、另存为、导出数据库和导入数据库六个功能，如图 10.13 所示。

图 10.13 本地云数据对话框

1) 筛选云数据：可按照时间、月份、仪器编号等查询条件进行查询。

2) 分析云数据：勾选或双击数据列表中的某数据行，将选中的数据在系统中打开并进行分析处理。

3) 删除云数据：删除选中的本地云数据。

4) 另存数据：可将选中云数据另存为一个新文件。

5) 导出数据库：将本地云数据数据库另存为一个文件，扩展名为 .db。

6) 导入数据库：将本地云数据数据库，扩展名为 .db 的文件导入软件。

4. 云操作选项：对云服务器中的数据进行操作。包括仪器管理、查询、下载、删除四个功能，如图 10.14 所示。

图 10.14 云操作选项对话框

1) 仪器管理：进行仪器注册和删除已注册仪器。

2) 查询：按照设置的查询条件对云服务器中的数据查询。

3) 下载：下载所查询的云端数据。

4) 删除：删除所查询的云端数据。

### 10.3.6 工具菜单

1. 数据输出：有导出数据、生成图片、生成报告三个功能选项。

1) 导出数据：将当前的剖面数据导出成 excel 文件。

2) 生成图片：将当前的剖面数据生成指定格式的图片保存到本地。

3) 生成报告：选择报告模板，将当前数据或所选数据生成 Word 文件保存到本地。

提示：检测报告模板可定制，如需定制请联系本公司。

2. 系统设置：对波列区、分析区、剖面显示区、颜色、分析曲线显示、导出图片设置、操作口令等进行设置，如图 10.15 所示。

图 10.15 系统设置对话框

1) 波列区：可对波列区显示的声时、波幅和选中状态进行选择。波幅为默认勾选，不可操作。

2) 分析区：可对分析区显示的声时、波幅、声速、PSD 进行选择，勾选为显示。

3) 剖面显示区：可对桩截面区的桩类型及声测管的编号类型进行选择。

4) 分析曲线显示设置：选择曲线的显示方式。

5) 导出图片设置：对导出图片的位置和图片的类型进行设置。

4) 颜色：点击声参量前的颜色弹出颜色对话框，可对声参量显示颜色进行设置。

5) 操作口令：输入口令后将获取管理员的权限。可修改管理员操作口令。

### 10.3.7 帮助菜单

1. 快捷键说明：显示快捷按钮操作说明，如图 10.16 所示。

功能说明	快捷键	功能说明	快捷键
打开	Ctrl + O	删除波形	Delete
保存	Ctrl + S	调整波形显示间距	+ 或 -
拷贝	Ctrl + C	改变声时位置 (鼠标悬停波形区)	← 或 →
粘贴	Ctrl + V	切换剖面 (鼠标悬停波列区)	← 或 →
撤销	Ctrl + Z	选择高亮波形 (鼠标悬停波列区)	↑ 或 ↓
恢复	Ctrl + Y	选择多条波形 (增加一条)	Ctrl + 鼠标左键
依次向下插入波形	Ctrl + I	选择多条波形 (增加多条)	Ctrl + ↑ 或 ↓
波列图	F1	选择多条波形 (增加多条)	Shift + 鼠标左键
影像图	F2	波形区调整波幅	Shift + ↑ 或 ↓
数据列表	F3	波形区调整声时	Shift + ← 或 →
异常点列表	F4	自动纠偏	F8
分析曲线	F5	自动判读	F9
斜调数据	F6	打印预览	F10
三维查看	F7	快捷说明 (打开/关闭)	F11

图 10.16 系统设置对话框

2. 关于：查看公司名称、软件名称及版本号等信息。

# 11

## 超声测缺分析软件

### 11.1 超声测缺分析软件简介

超声测缺分析软件（以下简称测缺软件）是由北京海创高科科技有限公司推出的 Windows 应用软件，主要用于分析处理 HC-U9 系列多通道超声测桩仪对混凝土内部不密实区和空洞、混凝土结合面质量及钢管混凝土内部缺陷进行检测所得的数据。

测缺软件主要有以下功能：

- 1)对工程中所有检测构件的工程信息、检测信息、超声数据等进行管理。
- 2)对检测数据按照《CECS 21:2000 超声法检测混凝土缺陷技术规程》进行分析处理；可对波形进行幅值谱分析。
- 3)可生成波列、测点异常示意图、波形及频谱图，并可将其保存为位图格式。
- 4)可以将多个测缺数据文件合并成一个文件；可以方便地添加或移除构件数据。
- 5)可以打印输出处理结果。

### 11.2 软件界面介绍

测缺软件界面主要由以下部分组成（如图 11.1 所示）：标题栏、菜单栏、工具栏、检测参数信息、波形图、幅值谱、波列图、测点示意图、影像图、构件列表、数据列表、异常点列表、状态栏。

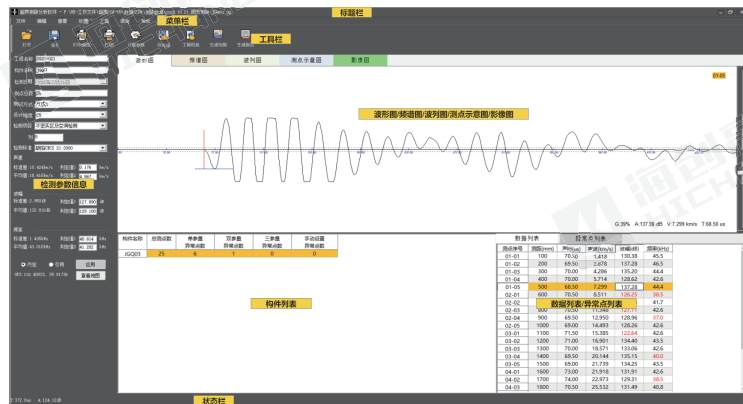


图 11.1 测缺软件主界面

1) 标题栏中从左到右显示软件图标、软件名称、当前数据文件名和路径以及三个标准 Windows 应用程序按钮。这三个标准 Windows 应用程序按钮的功能分别是最小化、最大化、关闭程序。

2) 菜单栏由 7 个下拉菜单项：文件、编辑、查看、处理、工具、语言及帮助组成，如图 11.2 所示。单击每个菜单项都会出现一个下拉菜单，各对应一组功能。这 7 个菜单项的子菜单项涉及了本软件的所有功能。当某些菜单项呈置灰状态时表示当前状态下该功能无效。

3) 工具栏由一系列按钮组成，如图 11.2 所示，每个按钮可以实现常用功能，菜单命令中已经包含了这些命令，通过工具栏按钮来实现较方便。鼠标在按钮上稍作停留，显示该按钮的功能提示。当按钮颜色呈置灰状态时表示当前状态下该功能无效。



图 11.2 工具栏

4) 检测参数信息：用于显示当前构件的测试信息和分析处理后各声参量的平均值、标准差及判定值等结果。可在该区设置各声参量的判定值以对可疑数据进行判别，当选择【引用】时，用户可以对所有声参量的判定值进行编辑。

5) 波形图：用于显示当前所选择的测点的波形。

6) 幅值谱：对测点波形进行幅值谱分析并显示其频谱图。

7) 波列图：将构件中所有测点的波形排列显示。

8) 数据列表：用于显示当前构件中所有测点的原始检测数据（声时、波幅等）。

9) 异常点列表：用于显示当前构件中所有异常测点数据。

10) 构件列表：用于显示当前文件中包括的所有构件。点击鼠标右键，弹出【无效 / 有效构件】【移除构件】【增加构件】菜单项。

无效 / 有效构件：将构件列表区中的当前构件设置为无效或有效。若当前构件为有效构件，菜单项变为无效构件；当前构件为无效构件，菜单项变为有效构件。在无效构件的构件名称前加“\*”号表示。

提示：在打印输出、生成位图及生成报告时，仅针对当前文件中的所有有效构件。

11)测点示意图：显示当前构件的测点缺陷示意图。

12)状态栏：主要用来显示光标位置的声参量信息。

## 11.3 菜单命令

### 11.3.1 文件菜单

1. **打开**: 打开超声检测时生成的数据文件(扩展名为 UQ 和 TTS)。打开文件后,在图 11.1 所示的窗口中的各区域都会显示相应的数据或信息。

2. **保存**: 将分析处理结果保存当前数据文件。

3. **另存为**: 将当前打开文件另存为一个新的文件。

4. **合并**: 将两个以上的测缺数据文件合并成一个文件。如图 11.3 所示,先【**选择文件**】,所选文件路径显示在对话框中,【**合并**】所选数据并保存在目标文件夹中。



图 11.3 合并文件对话框

5. **生成位图**: 设置生成位图范围和生成位图内容(波形、波列、幅值谱、测点示意图),如图 11.4 所示,保存位图在目标文件夹中。



图 11.4 生成位图对话框

6. **打印预览**: 根据打印设置的内容,将打印的真实效果显示在屏幕中。

7. **打印**: 需对打印内容和打印机进行设置,完成设置即可打印输出。

8. **最近打开文件**: 显示近四次打开的数据文件路径。【**清除记录**】将显示记录清除。

9. **退出**: 关闭当前数据文件并退出程序。

### 11.3.2 编辑菜单

1. **撤销**: 撤销上一步操作,在无操作时该按钮为置灰状态。

2. **恢复**: 将操作进行恢复。在无操作时该按钮为置灰状态。

3. **复制**: 将所选测点的数据复制一份。

4. **复制多条**: 选择复制测点范围,将所选测点数据复制一份。

5. **粘贴**: 选择粘贴方式,添加所复制的测点数据。粘贴方式如图 11.5 所示。

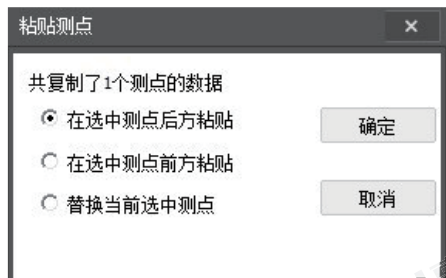


图 11.5 粘贴对话框

6. **删除**: 删除数据列表中所选的测点数据,测点序号重新编排。

7. **添加构件**: 将其他文件中的部分或全部构件添加至当前文件中,以进行统一管理。

8. **移除构件**: 删除构件列表中所选的构件。

9. **声时修正**: 选择修正构件范围(当前构件或所有构件),输入声时修正值(即零声时),对所选构件进行声时修正。

10. **设置测距**: 选择修正构件范围(当前构件或所有构件),输入测距值,将所选构件的所有测点的测距值改为所输入值。

### 11.3.3 查看菜单

1. **采样参数**: 显示读入文件现场采集时所设置的高级参数,包括采样周期、发射电压等信息。

2. **工程信息**: 可设置工程信息、仪器信息和测试人员信息,包括工程名称、工程地址、设计单位、施工单位等,如图 11.6 所示。也可以导入其他数据文件中的工程信息。



图 11.6 工程信息对话框

3. **波形图**: 显示当前所选择的测点的波形。点击鼠标左键可设首波,点击鼠标右键可修改首波波幅。



4. **幅值谱**：对当前所选波形进行幅值谱分析并显示频谱图。点击鼠标左键可设主频值。

5. **波列视图**：将当前构件测点波形排列显示。点击鼠标右键弹出如图 11.7 所示菜单，各菜单项的功能与菜单栏中的各菜单项完全相同。

**幅度调整**：选择调整范围（当前构件或所有构件），左右滑动滑块来调整波列中波形的幅度。



图 11.7 右键菜单

6. **测点示意图**：以网格方式显示当前构件的声时、幅度及频率异常测点分布图，不同颜色形状的图标，代表异常情况不同，如图 11.8 所示。

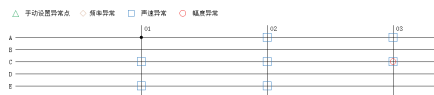


图 11.8 测点示意图

7. **数据列表**：显示当前构件各测点的序号、测距、声参量等。点击鼠标右键弹出如图 11.7 所示菜单，各菜单项的功能与菜单栏中的各菜单项完全相同。

**设置异常点**：将数据列表中的当前测点设置为异常点。若当前测点为异常点，菜单项变为删除异常点。在异常测点序号前加“\*”号表示。

8. **异常点列表**：显示当前构件各异常点的序号、测距、声参量等，并用不同的颜色区分异常值。点击鼠标右键弹出取消异常点和数据列表菜单项。

**取消异常测点**：将设置的异常测点进行取消操作，取消后实时刷新。

### 11.3.4 处理菜单

1. **设置计算参数**：弹出如图 11.9 所示对话框，构件列表中为当前文件中的所有构件，在构件列表中单击构件所在行，则选中该构件，并在对话框右侧显示该构件的测试方式、计算方式等参数，设置完所有构件的测试方式（共四种方式）及计算方式（自动计算或设置参数）后，保存设置并退出计算参数设置。

自动计算是指在计算声参量的平均值、标准差及临界值时，系统会在声参量由大至小排序后按照一定的规则自动将排在后面明显小的数据视为可疑，而设置参数后计算是在声参量由大至小排序后，让用户指定视为可疑的数据。

2. **波形反向**：将波列图展示波形反向显示，波形区展示测点波形也进行反向显示。

3. **增加波形间距**：对波列区进行操作，可使波列区中的波形加密显示。

4. **减小波形间距**：对波列区进行操作，可使波列区中的波形变疏显示。

5. **计算主频**：对所有构件的所有测点进行幅值谱分析并获得主频值。

6. **变面积**：对各波形的正半周填充显示。

7. **道间距**：调整每道波形的纵向间距。



图 11.9 设置计算参数对话框

### 11.3.5 工具菜单

1. **生成报告**：将所选数据文件按照所选报告模板生成检测报告。该功能必须预先安装 Office 办公软件。

提示：检测报告模板可定制，如需定制请联系本公司。

2. **已下载云数据**：对存储在本计算机中的数据（仅包括下载自云端服务器）进行管理，包括筛选、分析、删除、另存为、导出数据库和导入数据库六个功能，如图 11.10 所示。

1) 筛选云数据：可按照时间、月份、仪器编号等查询条件进行查询。

2) 分析云数据：勾选或双击数据列表中的某数据行，将选中的数据在系统中打开并进行分析处理。

3) 删除云数据：删除选中的本地云数据。

4) 另存数据：可将选中云数据另存为一个新文件。

5) 导出数据库：将本地云数据数据库另存为一个文件，扩展名为 .db。

6) 导入数据库：将本地云数据数据库，扩展名为 .db 的文件导入软件。



图 11.10 已下载云数据对话框

3. 云操作选项：对云服务器中的数据进行操作。包括仪器管理、查询、下载、删除四个功能，如图 11.11 所示。

1) 仪器管理：进行仪器注册和删除已注册仪器。

2) 查询：按照设置的查询条件对云服务器中的数据查询。

3) 下载：下载所查询的云端数据。

4) 删除：删除所查询的云端数据。



图 11.11 云操作选项对话框

4. 系统设置：对颜色、操作口令进行设置。

1) 颜色：点击声参量前的颜色弹出颜色对话框，可对声参量显示颜色进行设置。

2) 操作口令：输入口令后将获取管理员的权限。可修改管理员操作口令。

### 11.3.6 语言菜单

支持对软件的语言进行设置，语言包括中文和英文，默认为中文。

### 11.3.7 帮助菜单

关于：查看公司名称、软件名称及版本号等信息。

# 12 超声测缝 (平测) 分析软件

## 12.1 超声测缝 (平测) 分析软件简介

超声测缝 (平测) 分析软件 (以下简称测缝软件) 是北京海创高科科技有限公司推出的 Windows 应用软件, 主要用于分析处理 HC-U93/96 多通道超声测桩仪对混凝土裂缝深度进行检测 (平测法) 所得的数据。

测缝软件主要有以下功能:

- 1)对工程中所有检测构件的工程信息、检测信息、超声数据等进行管理。
- 2)对检测数据按照《CECS 21:2000 超声法检测混凝土缺陷技术规程》、《BS 1881:Part203 Testing Concrete》等规程进行计算处理;对波形进行幅值谱分析。
- 3)可生成波列、波形及频谱图,并可将其保存为位图格式。
- 4)可以将多个测缝数据文件合并成一个文件;可以方便地添加或移除缝数据。
- 5)打印预览、打印输出处理结果。

## 12.2 软件界面介绍

测缝软件界面主要由以下部分组成 (如图 12.1 所示): 标题栏、菜单栏、工具栏、检测参数信息、波形图、幅值谱、波列图、回归曲线、数据列表、裂缝列表、状态栏。



图 12.1 测缝软件主界面

1)标题栏中从左到右显示软件图标、当前数据文件名、软件名称和三个标准 Window 应用程序按钮。这三个标准 Window 应用程序按钮的功能分别是最小化、最大化、关闭程序。

2)菜单条由 7 个下拉菜单项——文件、编辑、查看、处理、工具、语言及帮助组成,如图 12.1 所示。单击每个菜单项都会出现一个下拉菜单,各对应一组功能。这 7 个菜单项的子菜单项包含了本软件的所有功能。当某些菜单项呈置灰状态时表示当前状态下该功能无效。

3)工具栏由一系列按钮组成,如图 12.1 所示,每个按钮可以实现常用功能,虽然菜单命令中已经包含了这些命令,通过工具栏按钮来实现较方便。将鼠标在某个按钮上稍作停留,屏幕上会自动显示该按钮的功能提示。当按钮颜色呈置灰状态时表示当前状态下该功能无效。

4)检测参数信息:显示当前所选择缝的测试信息,如图 12.1 所示,包括工程名称、构件号、检测日期、浇筑日期、起点测距、测距增量、强度等级和检测规范等。点击【全部应用】,则将当前文件中所有裂缝的信息修改成与当前裂缝相同。该区中的自动计算复选框只有在当前数据为跨缝数据时才有效,当没有选中自动计算后,数据列表的弹出式菜单中的手动剔除 / 保留菜单项才可能激活。

5) 波形图: 显示当前所选择的测点的波形。

6) 幅值谱: 对当前所选测点波形进行幅值谱分析并显示其频谱图。

7) 波列图: 将当前裂缝所有测点的波形排列显示。

8) 回归曲线: 显示不跨缝数据进行回归分析后的结果,系数 A 为回归方程的截距,系数 B 为回归方程的斜率也即所测混凝土构件的代表声速,系数 R 为回归方程的相关系数。

9) 数据列表: 用于显示当前裂缝各测点原始检测数据及计算结果。如图 12.1 所示。用鼠标左键单击数据行,也可用键盘上的“↑”、“↓”键选择需要查看的数据行,所选数据行以黄色显示,相应图形区联动显示测点波形和频谱

测点序号	测距(mm)	声时(us)	波幅(dB)	缺陷标志	缝深(mm)	声速(km/s)
1	100	45.50	100.51	保留	49.4	---
2	150	45.50	100.51	---	---	---
3	200	45.50	100.51	缺陷	---	---
4	250	55.50	97.84	删除	---	---
5	200	64.50	97.00	设置反相点 手动删除 声时修正	---	---

图 12.2 右键菜单

图。在数据列表区, 点击鼠标右键, 弹出如图 12.2 所示菜单, 该菜单中的所有项的功能与编辑菜单中完全相同。

10) **裂缝列表**: 用来展示构件中的裂缝信息, 主要包括裂缝序号、裂缝名称、是否跨缝、推定缝深等信息。点击鼠标右键, 弹出设为不跨缝、添加缝和移除缝菜单, 菜单项功能与编辑菜单中完全相同。

11) 状态栏主要用来显示游标的状态信息。

## 12.3 菜单命令

### 12.3.1 文件菜单

1. **打开**: 打开超声检测时生成的数据文件 (扩展名为 UD9、UD 和 TTS)。打开文件后, 在图 12.1 所示的窗口中的各区域都会显示相应的数据或信息。

2. **保存**: 将分析处理结果保存当前数据文件。

3. **另存为**: 将当前打开文件另存为一个新的文件。

4. **合并文件**: 将两个以上的测缝数据文件合并成一个文件。如图 12.3 所示, 先【选择】一个不跨缝数据文件和多个跨缝数据文件, 所选文件路径显示在弹窗界面中, 【合并】所选数据并保存在目标文件夹中。

5. **导出文本文件**: 将当前打开文件另存为文本格式的文件。

6. **生成位图**: 设置生成位图缝列表范围和生成位图内容 (波形、波列、频谱), 保存位图在目标文件夹中, 如图 12.4 所示。

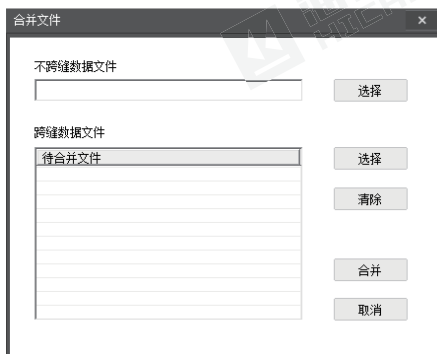


图 12.3 合并文件对话框

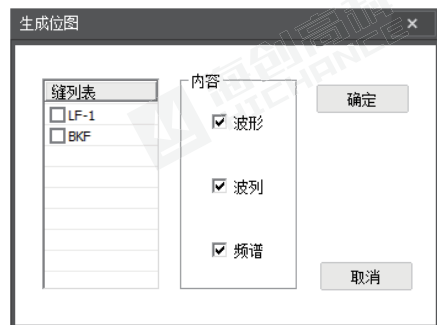


图 12.4 生成位图对话框

7. **打印预览**: 根据打印设置的内容, 将打印的真实效果显示在屏幕中。

8. **打印**: 需对打印内容和打印机进行设置, 完成设置即可打印输出。

9. **最近打开文件**: 显示近 4 次打开的数据文件路径。【清除记录】将显示记录清除。

10. **退出**: 关闭当前数据文件并退出程序。

### 12.3.2 编辑菜单

1. **撤销**: 撤销上一步操作, 在无操作时该按钮为置灰状态。

2. **恢复**: 将操作进行恢复。在无操作时该按钮为置灰状态。

3. **复制**: 将所选测点的数据复制一份。

4. **粘贴**: 选择粘贴方式后, 添加所复制的测点数据。

5. **删除**: 将当前选择的测点波形进行删除。

6. **设置反相点**: 将当前测点设为反相点, 序号前增加 “\*” 标识。

7. **手动保留**: 将当前测点的剔除标志设为手动保留, 并以保留测点的缝深值的平均值作为裂缝的计算深度。

8. **设为不跨缝**: 可将当前选择的跨缝数据设置为不跨缝数据。

9. **添加缝**: 将其他文件中的跨缝或不跨缝数据添加至当前文件中, 以进行统一管理, 如图 12.5 所示。

先选择添加跨缝或不跨缝数据, 对于 BS1881 规范不跨缝选择项将为置灰状态, 不可操作。在缝列表中显示所选数据文件中的所有裂缝, 可在此列表中选择待添加的裂缝, 点击添加按钮, 将所选裂缝数据添加至当前文件中。

10. **移除缝**: 删除裂缝列表中所选的裂缝信息。

11. **声时修正**: 输入声时修正值 (即零声时), 对构件进行声时修正。

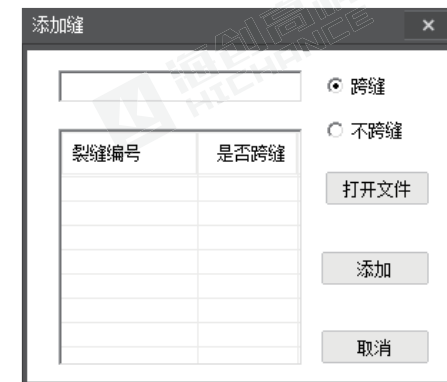


图 12.5 添加缝对话框

### 12.3.3 查看菜单

1. **采样参数**：显示读入文件现场采集时所设置的高级参数，包括采样周期、发射电压等信息。

2. **工程信息**：可设置工程信息、仪器信息和测试人员信息，包括工程名称、工程地址、设计单位、施工单位等，如图 12.6 所示。也可以导入其他数据文件中的工程信息。



图 12.6 工程信息对话框

3. **波形图**：显示当前所选择的测点的波形。

点击鼠标右键，弹出设为首波、波形反向、左键设置首波菜单项。

**设为首波**：将光标位置的声时及幅度设置为首波声时及幅度。

**波形反向**：将波形沿基线翻转显示。

**左键设置首波**：当在弹出菜单中选择左键设置首波项后，此菜单项前会出现“√”，点击鼠标左键，即可将光标位置的声时及幅度设置为首波声时及幅度。

4. **幅值谱**：对当前所选波形进行幅值谱分析并显示频谱图。点击鼠标右键，弹出设为主频菜单项，可将光标位置的频率设置为主频。

5. **波列图**：将当前构件测点波形排列显示。点击鼠标右键，弹出幅度调整和波形反向菜单项。

**幅度调整**：左右滑动滑块来调整波列中波形的幅度。

6. **回归曲线**：选择回归曲线，将当前缝不跨缝数据和跨缝数据的回归曲线进行显示。

注：对于《BS 1881: Part203 Testing Concrete》规范，不涉及回归曲线。

### 12.3.4 处理菜单

1. **波形反向**：将波形图和波列图中展示的波形反向显示。

2. **计算缝深**：计算所有缝的所有测点的缝深，推定每条缝的深度值，并将结果更新。

3. **变面积**：对各波形的正半周填充显示。

4. **道间距**：调整每道波形的纵向间距。

### 12.3.5 工具菜单

1. **生成报告**：将所选数据文件按照所选报告模板生成检测报告。该功能必须预先安装 Office 办公软件。

提示：检测报告模板可定制，如需定制请联系本公司。

2. **本地云数据**：对存储在本计算机中的数据（仅包括下载自云端服务器）进行管理，包括筛选、分析、删除、另存为、导出数据库和导入数据库六个功能，如图 12.7 所示。



图 12.7 已下载云数据对话框

- 1) **筛选云数据**：可按照时间、月份、仪器编号等查询条件进行查询。
- 2) **分析云数据**：勾选或双击数据列表中的某数据行，将选中的数据在系统中打开并进行分析处理。
- 3) **删除云数据**：删除选中的本地云数据。
- 4) **另存数据**：可将选中云数据另存为一个新文件。
- 5) **导出数据库**：将本地云数据数据库另存为一个文件，扩展名为 .db。
- 6) **导入数据库**：将本地云数据数据库，扩展名为 .db 的文件导入软件。

3. **云操作选项**：对云服务器中的数据进行操作。包括仪器管理、查询、下载、删除四个功能，如图 12.8 所示。



图 12.8 云操作选项对话框

- 1) **仪器管理**：进行仪器注册和删除已注册仪器。
- 2) **查询**：按照设置的查询条件对云服务器中的数据进行查询。

3) **下载**：下载所查询的云端数据。

4) **删除**：删除所查询的云端数据。

4. **系统设置**：对颜色、操作口令进行设置。

- 1) **颜色**：点击声参量前的颜色弹出颜色对话框，可对声参量显示颜色进行设置。
- 2) **操作口令**：输入口令后将获取管理员的权限。可修改管理员操作口令。

### 12.3.6 语言菜单

支持对软件的语言进行设置，语言包括中文和英文，默认为中文。

### 12.3.7 帮助菜单

关于：查看公司名称、软件名称及版本号等信息。

# 13 综合法测强分析软件

### 13.1 综合法测强分析软件简介

综合法测强分析软件（以下简称测强软件）是北京海创高科科技有限公司推出的 Windows 应用软件，主要用于分析处理 HC-U9 系列多通道超声测桩仪对混凝土抗压强度进行检测所得的数据。

测强软件主要有以下功能：

- 1)对工程中所有检测构件的工程信息、检测信息、超声数据进行管理。
- 2)对检测数据可按照全国及地方规程进行计算处理；对波形进行幅值谱分析。
- 3)可以将多个测强数据文件合并成一个文件；可以导入回弹数据文件；可以从文件中添加或移除构件。
- 4)可以进行打印预览、打印输出处理结果。

### 13.2 软件界面介绍

测强软件界面主要由以下部分组成（如图 13.1 所示）：标题栏、菜单栏、工具栏、构件信息区、批处理结果区、构件列表、波形图、幅值谱、超声数据列表、波列图、回弹数据列表、状态栏。

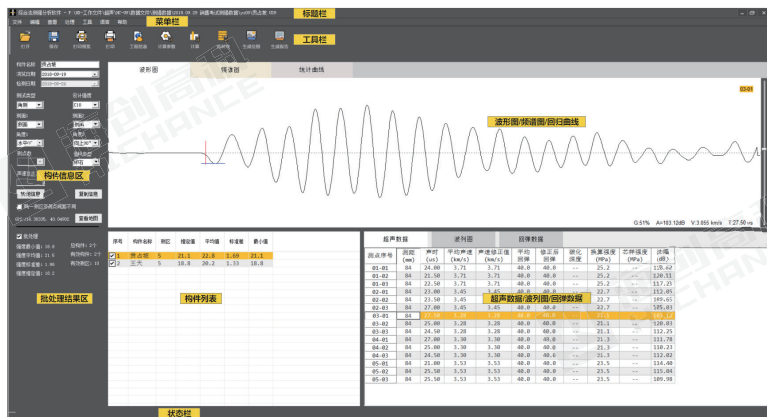


图 13.1 测强软件主界面

1)标题栏中从左到右显示软件图标、当前数据文件名、软件名称和三个标准 Windows 应用程序按钮。这三个标准 Windows 应用程序按钮的功能分别是最小化、最大化 / 还原、关闭程序。

2)菜单栏由 7 个下拉菜单项：文件、编辑、查看、处理、工具、语言及帮助组成，如图 13.1 所示。单击每个菜单项都会出现一个下拉菜单，各对应一组功能。这 7 个菜单项的子菜单项涉及了本软件的所有功能。当某菜单项呈置灰状态时表示当前状态下该功能无效。

3)工具栏由一系列按钮组成，每个按钮可以实现常用功能，菜单命令中已经包含了这些命令，这些常用命令通过工具栏操作按钮来实现比较方便。将鼠标在按钮上稍作停留，按钮会自动显示该按钮的功能提示。当按钮颜色呈置灰状态时表示当前状态下该功能无效。

4) 构件信息区：显示用于当前所选择构件的测试信息，如图 13.2 所示。

同一测区各测点测距不同：指修改一个测点的测距值，该测点所在测区的其他所有测点的测距值不随之变化。

其他信息：设置检测仪器、回弹仪器及构件表面情况等信息，如图 13.3 所示。能将最近一次保存过的相关信息读入并显示。



图 13.2 构件信息



图 13.3 其他信息对话框

5)复制信息：可对复制的内容及范围进行设置，如图 13.4 所示。

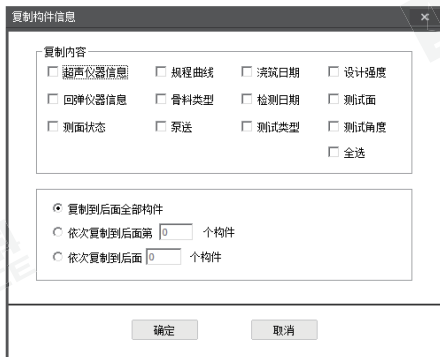


图 13.4 复制信息对话框

6)批处理结果区：显示强度平均值、强度标准差、强度推定值等批处理结果。

对构件进行选择，勾选批处理，按设置好的参数对所选构件的所有测区进行强度换算，然后对所有有效构件的换算强度进行批处理，并将结果更新。所有值均由计算得出，不可修改。

7)构件列表：显示每个构件名称、测区数、推定值、平均值、标准差、最小值。点击鼠标右键将弹出全选、无效构件、移除构件和增加构件菜单项，其功能与编辑菜单中完全相同。

8)波形图：用于显示当前所选择的测点的波形。

9)频谱图：对当前波形进行幅值谱分析并显示频谱图。

10)超声数据列表：用于显示当前构件各测点原始检测数据及结果值。

11)波列图：显示当前构件的所有测点波形排列图。

12)回弹数据列表：用于显示当前构件所有测区的回弹数据。

13)状态栏：用来显示光标线位置的声参量。

## 13.3 菜单命令

### 13.3.1 文件菜单

1. 打开：打开超声检测时生成的数据文件（扩展名为 US 和 US9）。打开文件后，在图 13.1 所示的窗口中的各区域都会显示相应的数据或信息。

2. 保存：将分析处理结果保存当前数据文件。

3. 另存为：将当前打开文件另存为一个新的文件。

4. 导出文本文件：将当前打开文件另存为文本格式的文件。

5. 生成位图：设置生成位图构件范围和生成位图内容（波形、幅值谱、波列），保存位图在目标文件夹中，如图 13.5 所示。



图 13.5 生成位图对话框

6. 合并文件：将两个以上的测强数据文件合并成一个文件。如图 13.6 所示，先【选择文件】多个测强数据文件，所选文件路径显示在待合并文件列表中，【合并】所选数据并保存在目标文件夹中。



图 13.6 合并文件对话框

7. 导入回弹数据：用于读入使用我公司回弹仪生成的回弹数据文件（扩展名为 HTY），以便进行回弹综合法测强处理。

8. 打印预览：根据打印设置的内容，将打印的真实效果显示在屏幕中。

9. 打印：需对打印内容和打印机进行设置，完成设置即可打印输出。

10. 最近打开文件：显示近四次打开的数据文件路径。【清除记录】将显示记录清除。

11. 退出：关闭当前数据文件并退出程序。

### 13.3.2 编辑菜单

1. 撤销：撤销上一步操作，在无操作时该按钮为置灰状态。

2. 恢复：将操作进行恢复。在无操作时该按钮为置灰状态。

3. 复制测区：将所选测区测点的数据复制一份。



4. **粘贴**：选择粘贴方式，添加所复制的测点数据。粘贴方式如图 13.7 所示。

5. **删除测区**：删除数据列表中所选测区的测点数据，测点序号重新编排。

6. **增加构件**：将其他文件中的部分或全部构件添加至当前文件中，以进行统一管理，如图 13.8 所示。

7. **移除构件**：删除构件列表中所选的构件。

8. **无效构件**：将构件列表区中的当前构件设置为无效或有效。在无效构件的构件序号前，会显示“\*”号。

注：在批处理、打印输出、生成位图及生成报告时，仅针对当前文件中的所有有效构件。

9. **声时修正**：选择修正构件范围（当前构件或所有构件），输入声时修正值（即零声时），对所选构件进行声时修正。

10. **设置测距**：选择修正构件范围（当前构件或所有构件），输入测距值，将所选构件的所有测点的测距值改为所输入值。

11. **输入回弹值**：输入所选测区的 16 个回弹数据及碳化深度，如图 13.9 所示。

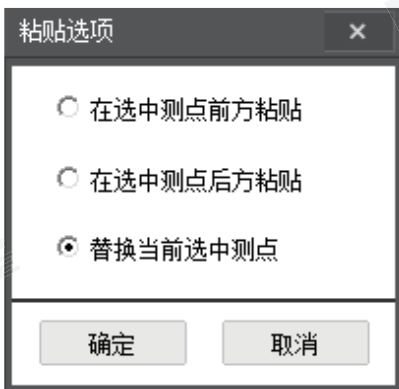


图 13.7 粘贴对话框

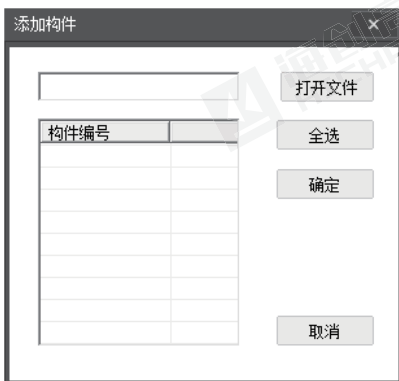


图 13.8 增加构件对话框



图 13.9 输入回弹值对话框

### 13.3.3 查看菜单

1. **波形图**：显示当前所选择的测点的波形。点击鼠标右键，弹出设为首波、波形反向、左键设置首波菜单项。

设为首波：将光标位置的声时及幅度设置为首波声时及幅度。

波形反向：将波形沿基线翻转显示。

左键设置首波：当在弹出菜单中选择左键设置首波项后，此菜单项前会出现“√”，点击鼠标左键，即可将光标位置的声时及幅度设置为首波声时及幅度。

2. **幅值谱**：对当前所选波形进行幅值谱分析并显示频谱图。点击鼠标右键，弹出设为主频菜单项，可将光标位置的频率设置为主频。

3. **超声数据**：显示当前构件的测点数据。可对测距值、声时值、回弹平均值及碳化深度值、芯样强度值进行修改。点击鼠标右键，弹出复制测区、粘贴测区、删除测区、声时修正和测距修正菜单项，其功能与编辑菜单中完全相同。

4. **波列图**：将当前构件测点波形排列显示。点击鼠标右键，弹出如图 13.10 所示菜单，各菜单项的功能与菜单栏中的各菜单项完全相同。

幅度调整：选择调整构件的范围，左右滑动滑块来调整波列中波形的幅度。

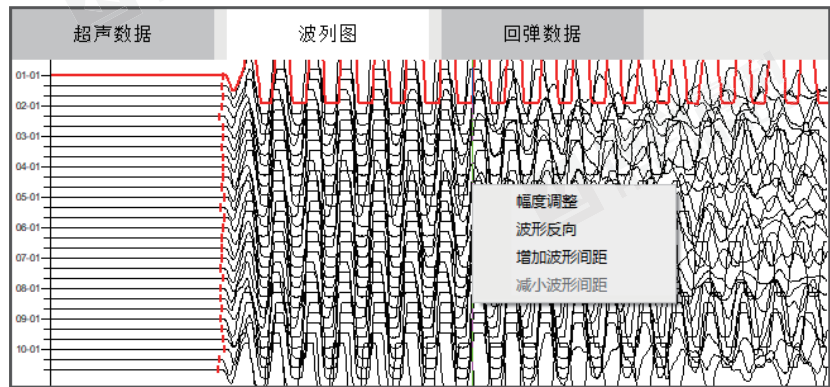


图 13.10 波列图右键菜单

5. **回弹数据**：展示构件测区的回弹数据列表。可对回弹值、碳化值进行修改。点击鼠标右键，弹出导入回弹数据和输入回弹值菜单项，其功能与编辑菜单中完全相同。

6. 采样参数：显示读入文件现场采集时所设置的高级参数，包括采样周期、发射电压等信息。

7. 工程信息：可设置工程信息，包括工程名称、工程地址、设计单位、施工单位等，如图 13.11 所示。也可以导入其他数据文件中的工程信息。

8. 其他信息：设置检测仪器、回弹仪器及构件表面情况等信息。



图 13.11 工程信息对话框

### 13.3.4 处理菜单

1. 单构件计算：按设置好的参数对所有构件的所有测区分别进行强度换算，并将结果更新，当计算参数发生变更时，需要通过此菜单进行重新计算。

2. 批构件计算：按设置好的参数对所选构件的所有测区进行强度换算，然后对所有有效构件的换算强度进行批处理，并将结果更新，当计算参数发生变更时，需要通过此菜单进行重新计算。

3. 重新判读：对当前构件中所有测点进行自动判读首波。

4. 波形反向：将波列图展示波形反向显示，波形区展示测点波形也进行反向显示。

5. 增加波形间距：对波列区进行操作，可使波列区中的波形加密显示。

6. 减小波形间距：对波列区进行操作，可使波列区中的波形变疏显示。

7. 设置计算参数：用户可以选择构件计算时所用的规程曲线等参数项，包括曲线类型（规程曲线或专用曲线）、处理方法（北京、山东等）、骨料类型、强度修正类型和混凝土类型，如图 13.12 所示。

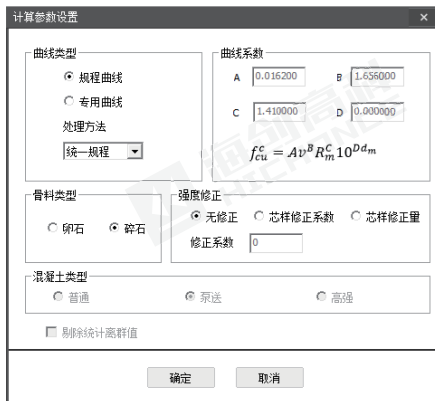


图 13.12 设置计算参数对话框

8. 变面积：对各波形的正半周填充显示。

9. 道间距：调整每道波形的纵向间距。

### 13.3.5 工具菜单

1. 生成报告：将所选数据文件按照所选报告模板生成检测报告。该功能必须预先安装 Office 办公软件。

提示：检测报告模板可定制，如需定制请联系本公司。

2. 本地云数据：对存储在本计算机中的数据（仅包括下载自云端服务器）进行管理，包括筛选、分析、删除、另存为、导出数据库和导入数据库六个功能，如图 13.13 所示。



图 13.13 已下载云数据对话框

1) 筛选云数据：可按照时间、月份、仪器编号等查询条件进行查询。

2) 分析云数据：勾选或双击数据列表中的某数据行，将选中的数据在系统中打开并进行分析处理。

3) 删除云数据：删除选中的本地云数据。

4) 另存数据：可将选中云数据另存为一个新文件。

5) 导出数据库：将本地云数据数据库另存为一个文件，扩展名为 .db。

6) 导入数据库：将本地云数据数据库，扩展名为 .db 的文件导入软件。

3. 云操作选项：对云服务器中的数据进行操作。包括仪器管理、查询、下载、删除四个功能，如图 13.14 所示。

1) 仪器管理：进行仪器注册和删除已注册仪器。

2) 查询：按照设置的查询条件对云服务器中的数据进行查询。

3) 下载：下载所查询的云端数据。

4) 删除：删除所查询的云端数据。



图 13.14 云操作选项对话框

4. 系统设置：对颜色、操作口令进行设置。

- 1)颜色：点击声参量前的颜色弹出颜色对话框，可对声参量显示颜色进行设置。
- 2)操作口令：输入口令后将获取管理员的权限。可修改管理员操作口令。

### 13.3.6 语言菜单

支持对软件的语言进行设置，语言包括中文和英文，默认为中文。

### 13.3.7 帮助菜单

关于：查看公司名称、软件名称及版本号等信息。

# 14 常用快捷键说明

本软件中一些常用功能均可采用快捷键（菜单项后面列出的键）进行操作，这样可以提高效率。详细说明如下：

#### 14.1 文件菜单中的快捷键列表

功能	快捷键	功能	快捷键
打开文件	Ctrl+O	导入工程	Ctrl+N
保存文件	Ctrl+S	打印	Ctrl+P
删除文件	Shift+Del	打印预览	F10

#### 14.2 编辑菜单中的快捷键列表

功能	快捷键	功能	快捷键
复制	Ctrl+C	撤销	Ctrl+Z
粘贴	Ctrl+V	恢复	Ctrl+Y
波形删除	Ctrl+Del		

#### 14.3 视图、处理菜单中的快捷键列表

功能	快捷键	功能	快捷键
增加波形间距	+	减小波形间距	-
波列图	F1	异常点列表	F4
影像图	F2	分析曲线	F5
数据列表	F3		