

超声检测数据处理系统 使用说明书

目 录

说明书中的约定	VI
第 1 章 概述	1
1.1 简介	1
1.2 主要功能及特点	1
1.3 文件类型	3
第 2 章 公用模块功能说明	4
2.1 打开数据文件	4
2.2 数据文件另存	5
2.3 导出文本文件	5
2.4 文件夹的选择	6
2.5 打印预览	7
2.6 打印设置	7
2.7 查看采样参数	8
2.8 波形/频谱区	9
2.8.1 波形的缩放	10
2.8.2 波形的拉伸、压缩	11
2.8.3 波形的移动	11
2.8.4 显示频谱图	11
2.8.5 波形填充	11

2.8.6	波形反向.....	11
2.8.7	人工判读.....	11
2.9	波列显示	13
2.10	工程信息设置	14
第 3 章 工具软件		17
3.1	数据传输与软件升级	17
3.1.1	数据传输的步骤.....	17
3.1.2	软件升级步骤.....	19
3.2	检测报告生成软件	19
3.3	图形打印软件	21
3.4	回归分析软件	23
3.4.1	文件菜单.....	24
3.4.2	编辑菜单.....	26
3.4.3	查看菜单.....	27
3.4.4	工具菜单.....	27
3.4.5	帮助菜单.....	31
3.5	建立回弹曲线软件	31
第 4 章 超声透射法检测基桩完整性		34
4.1	测桩软件简介	34
4.2	软件界面介绍	35
4.3	菜单命令	38
4.3.1	文件菜单.....	38

4.3.2	编辑菜单	46
4.3.3	查看菜单	51
4.3.4	设置菜单	57
4.3.5	处理菜单	60
4.3.6	工具菜单	60
4.3.7	帮助菜单	63

第 5 章 超声回弹综合法检测混凝土抗压强度数据处理 64

5.1	测强软件简介	64
5.2	软件界面介绍	65
5.3	菜单命令	68
5.3.1	文件菜单	68
5.3.2	编辑菜单	73
5.3.3	查看菜单	78
5.3.4	处理菜单	84
5.3.5	工具菜单	87
5.3.6	帮助菜单	87

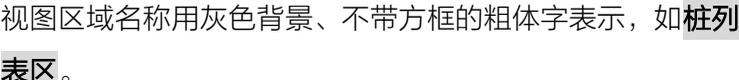
第 6 章 超声法检测混凝土内部缺陷数据处理 88

6.1	测缺软件简介	88
6.2	软件界面介绍	89
6.3	菜单命令	92
6.3.1	文件菜单	92

6.3.2	编辑菜单.....	96
6.3.3	查看菜单.....	100
6.3.4	处理菜单.....	103
6.3.5	工具菜单.....	106
6.3.6	帮助菜单.....	106
第 7 章	超声平测法检测裂缝深度数据处理软件.....	107
7.1	测缝软件简介.....	107
7.2	软件界面介绍.....	108
7.3	菜单命令.....	111
7.3.1	文件菜单.....	111
7.3.2	编辑菜单.....	115
7.3.3	查看菜单.....	119
7.3.4	处理菜单.....	121
7.3.5	工具菜单.....	122
7.3.6	帮助菜单.....	123
第 8 章	一发双收声波测井数据处理.....	124
8.1	测井软件简介.....	124
8.2	软件界面介绍.....	124
8.3	菜单命令.....	127
8.3.1	文件菜单.....	127
8.3.2	编辑菜单.....	130
8.3.3	查看菜单.....	132

8.3.4	处理菜单	134
8.3.5	工具菜单	134
8.3.6	帮助菜单	135
第 9 章	冲击回波法检测混凝土厚度数据处理	136
9.1	测厚软件简介	136
9.2	软件界面介绍	136
9.3	菜单命令	143
9.3.1	文件菜单	143
9.3.2	编辑菜单	151
9.3.3	查看菜单	152
9.3.4	设置菜单	153
9.3.5	帮助菜单	157

说明书中的约定

1. 灰色背景、带黑色方框的文字表示界面上的一个按钮，如：
按钮。
2. 仪器面板上的按键均用【 】表示，如：【存储】键。
3. 白色背景、带黑色方框的文字表示 Windows 软件菜单命令，其中“→”表示菜单级间的分割符，如→表示文件菜单下的打开菜单项命令。
4. 灰色背景、不带方框的文字表示屏幕上选项或菜单名称。如选择参数设置中的。
5. 视图区域名称用灰色背景、不带方框的粗体字表示，如。
6. 标志为需要特别注意的问题。
7. 除了本说明书中介绍的内容之外，用户在使用仪器的过程中，会自动显示一些提示信息，请按提示信息操作。
8. 本说明书中所指是一种图形文件，其扩展名为 BMP。
9. 本软件界面由多部分（或视图）组成，当鼠标点击某一部分后，则所点击部分变为。
10. 本手册中用于说明的窗口图片都是在 WindowXP 下获得，当本软件安装到其他系统时，窗口的风格或名称会略有不同。
11. 本说明书中的软件界面及照片仅用作示意，随着软件升级和产品的不断改进可能会发生变化，恕不另行通知。

第 1 章 概述

1.1 简介

超声检测数据处理系统（以下简称处理系统）是由北京智博联科技股份有限公司推出的用于处理超声检测数据的 Windows 应用软件，本处理系统界面友好、操作方便，专为从事工程检测人员而设计。

本处理系统可运行于安装了 Windows 操作系统的计算机上。本处理系统的处理对象是我公司生产的 ZBL-U5 系列超声检测仪所采集的数据。

本处理系统的所有软件均以 Windows 操作系统为工作平台，其操作方法及界面形式完全符合 Windows 风格，熟悉 Windows 应用软件操作的用户会很容易掌握本软件的使用。

1.2 主要功能及特点

本处理系统主要包括 6 款数据处理软件及 5 款工具软件，其功能如下：

1) 声波透射法测桩数据处理软件

对声波透射法检测基桩完整性的检测数据按照《建筑基桩检测技术规范（JGJ106）》或《超声法检测混凝土缺陷技术规程（CECS21）》等规程进行处理与判别。

2) 综合法测强数据处理软件

对超声-回弹综合法检测混凝土抗压强度的检测数据进行计算处理,可按《超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程(CECS 02)》进行计算,也可按地方规程进行计算。

3) 超声法测缺数据处理软件

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按照《超声法检测混凝土缺陷技术规程(CECS21)》进行计算处理与判别。

4) 超声法测缝数据处理软件

对超声平测法检测浅裂缝的数据按照《超声法检测混凝土缺陷技术规程(CECS21)》进行计算处理与判别。

5) 一发双收声波测井数据处理软件

依据《岩土工程勘察规范(GB50021)》、《建筑抗震设计规范(GB50011)》中的要求,对钻孔地层的波速测试数据进行处理,为建筑物抗震设计提供波速参数。

6) 冲击回波测厚数据处理软件

对冲击回波法检测混凝土板厚度的数据进行计算处理。

7) 工具软件

a) 数据传输与软件升级

将 U5 系列超声仪上的检测数据传输至计算机上,以便进一步分析处理并存档;对 U5 系列超声仪的内部软件进行升级。

b) 检测报告生成

自动生成 Microsoft Word 格式(扩展名为 DOC)的检测报告文档,用户只需略加修改就可以完成检测报告。如果要使用本软件,则需在计算机上安装微软公司的 Office 系列软件的 97 版

或更高版本。

c) **图形打印**

成批打印输出各种不同格式的图形，可任意调整一页纸上打印的行数与列数；

d) **回归分析软件**

此软件主要是为了方便建立专用测强曲线时，对试验数据进行回归分析以获取回归系数。

e) **建立回弹曲线软件**

此软件主要用于建立回弹测试时对测试面、测试角度及泵送进行修正的表格。

1.3 文件类型

本处理系统涉及多种不同类型的文件，如表 1.1 所示。

表 1.1 文件类型列表

类型	扩展名	说明
数据文件	ZPW	声波透射法测桩数据文件
数据文件	ZSW	综合法测强数据文件
数据文件	ZFW	超声法测缺数据文件
数据文件	ZCW	超声法测缝数据文件
数据文件	ZWW	声波测井数据文件
数据文件	HTD	回弹法测强数据文件
曲线文件	CVE	回弹测试曲线文件
数据文件	ZR	回归分析数据文件
数据文件	ZIE	冲击回波测厚数据文件

第 2 章 公用模块功能说明

2.1 打开数据文件



图 2.1 打开文件对话框



图 2.2 提示保存对话框

选择文件→打开菜单后，弹出如图 2.1 所示的“打开文件”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。

打开新的文件之前，如果先前打开的文件已被修改，则提示是否保存(如图 2.2 所示)，此时选择是，保存修改结果；选择否，则不进行保存；选择取消，则不执行任何操作。

2.2 数据文件另存

将当前打开文件另存为一个新的文件。选择文件→另存为菜单后，弹出如图 2.3 所示的“保存为”对话框，从保存在框中选取要保存文件所在的文件夹，在文件名框中输入文件名后按保存按钮即可将文件保存，按取消按钮则不另存。

保存文件之前，若存在同名文件，则弹出如图 2.4 所示的对话框，询问是否覆盖该文件，若选择是，则覆盖保存，被覆盖的文件将丢失并且不能恢复；若选择否，则不保存并返回图 2.3 所示对话框，重新输入文件名。

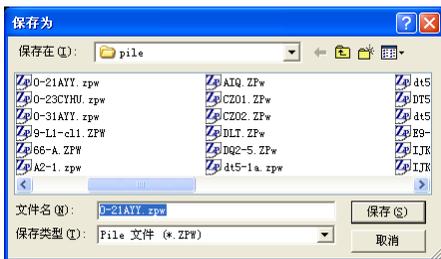


图 2.3 文件另存对话框

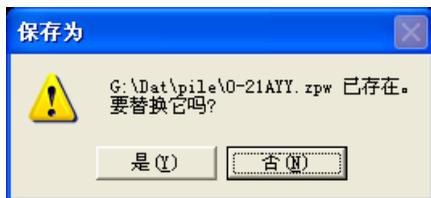


图 2.4 文件覆盖对话框

2.3 导出文本文件

将当前打开文件另存为文本文件，可以用记事本(Notepad)

等软件打开。选择文件→导出文本文件菜单后，弹出如图 2.3 所示的“保存为”对话框，从保存在框中选取要保存文件所在的文件夹，在文件名框中输入文件名后按保存按钮即可将文件保存，按取消按钮则不保存。

默认的文件名与当前打开文件相同，如当前打开文件为 rrr.zp，则默认文件名为 rrr，扩展名为.txt。

2.4 文件夹的选择



图 2.5 文件夹选择对话框

在生成位图文件时，用户需要选择文件保存的目标文件夹，此时会弹出如图 2.5 所示的对话框，用户可以浏览本机上的所有文件夹并用鼠标选择，选择完后按确定按钮，则所选文件夹有效。按取消按钮，则选择无效并退出。

2.5 打印预览



图 2.6 打印预览工具条

在打印之前，用户可以在计算机上预览打印效果，选择 **文件** → **打印预览** 菜单项后，在弹出的打印对话框中选择好打印内容，按 **确定** 按钮，则进入打印预览界面。图 2.6 即为预览界面中的工具条，各按钮的作用如下：

- 1) **打印** 按钮用于打印输出，与主菜单中的 **打印** 功能相同；
- 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) **前一页** 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，用鼠标左键单击预览界面也可起到放大或缩小作用；
- 6) **关闭** 按钮用于退出打印预览界面，返回至主界面。

2.6 打印设置

在打印之前，用户可以进行打印设置。选择 **文件** → **打印设置** 菜单项后，弹出如图 2.7 所示的“打印设置”对话框，用户可以在 **打印机** 中选择打印机，在 **纸张** 中选择纸张大小，在 **方向** 中选择

打印输出方向（纵向或横向）。按**确定**按钮，则设置生效；按**取消**按钮，则设置无效。



图 2.7 打印设置对话框

 **注意：**本软件主要支持 A4 及 B5 两种纸型，选择其他纸张时，打印可能会出现异常。

2.7 查看采样参数



图 2.8 采样参数对话框

选择**查看**→**采样参数**菜单项后，弹出图 2.8 所示的对话框，显示当前构件或剖面的采样参数，包括**通道号**、**采样间隔**、**采样长度**、**零声时**、**触发模式**及**发射电压**，这些参数只用于查看，均

不可修改。点击**关闭**按钮，则关闭此对话框。

 **注意:**当进行了声时修正之后,零声时会发生相应变化。

2.8 波形/频谱区

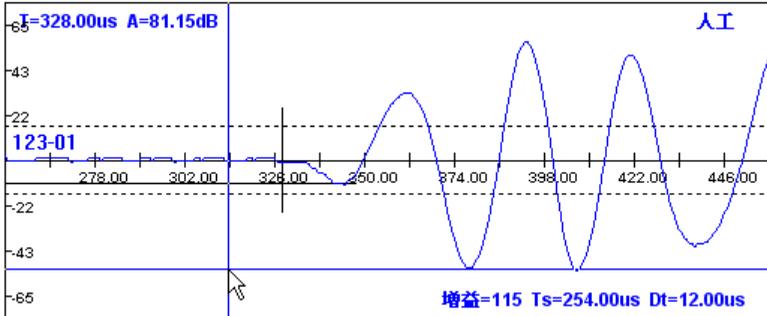


图 2.9 测点波形

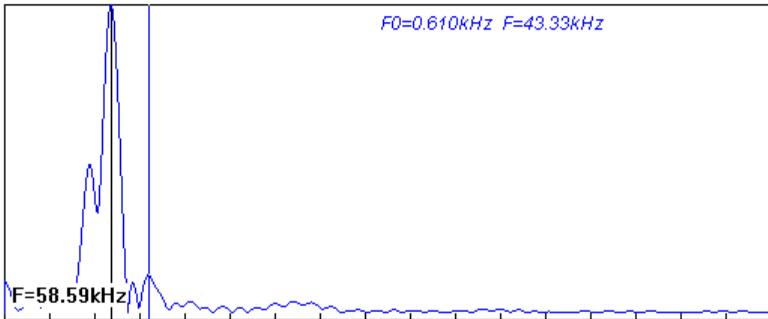


图 2.10 幅值谱图

本处理系统的所有软件的主界面中均包含**波形/频谱区**，用于显示当前所选测点的波形（如图 2.9 所示），波形图的左上角显示首波的声参量值，右下角显示增益、波形起点声时及时间轴（横轴）上每一刻度的声时值。在波形区移动鼠标时，会出现竖向及

横向两条光标线，同时在波形下方及状态栏会显示光标位置的声时、幅度等。进行幅值谱分析后，则显示幅值谱图（如图 2.10 所示），谱图的右上角显示频率分辨率及主频值。



图 2.11 波形区弹出菜单

在波形区单击鼠标右键，弹出图 2.11 所示菜单，选择**波形参数**菜单项后弹出如图 2.12 所示的对话框。



图 2.12 单道波形参数显示或调整对话框

2.8.1 波形的缩放

在图 2.12 所示对话框中，按住鼠标左键拖动**波形放大**滑块，可以使波形的显示幅度放大或减小（滑块在两端时，显示幅度最大，向中间移动时波幅逐渐减小，滑过中点后波形反向）。

2.8.2 波形的拉伸、压缩

在图 2.12 所示对话框中，选择压缩、拉伸按钮，可以对波形进行压缩、拉伸，每按一次，则压缩、拉伸一倍，到一定倍数后，按钮置灰，变为无效。

2.8.3 波形的移动

在图 2.12 所示对话框中，若选中波形移动（打勾即选中，若已选中幅值谱，则此项变为无效），则在波形区按下鼠标左键拖动即可将波形左右移动。

2.8.4 显示频谱图

在图 2.12 所示对话框中，如选中幅值谱（打勾即选中），则对波形进行幅值谱分析并显示其谱图；

2.8.5 波形填充

在图 2.12 所示对话框中，如选中变面积（打勾即选中，若已选中幅值谱，则此项变为无效），则对波形的正半周进行填充显示。

2.8.6 波形反向

在图 2.11 所示的弹出菜单中，选择波形反向项，则可使当前测点波形反向。

2.8.7 人工判读

当某些测点的声参量判读不正确时，可以对其进行人工判读。

在**波形/频谱区**点击鼠标右键，则 2.12 所示对话框消失，同时出现图 2.11 所示的弹出式菜单，用以重新设置首波声时、幅度及频率值。当进行谱分析后，**首波频率**项有效，而**首波声时、幅度**项变为无效。

2.8.7.1 设置首波声时、幅度

将竖向光标线移至首波起点位置，横向光标线移至首波波峰或波谷位置，然后在弹出菜单中选择**首波声时、幅度**项即可设置首波声时及幅度；

2.8.7.2 设置首波频率

进行幅值谱分析后，在谱图区移动竖向光标线至待设定位置，然后在弹出菜单中选择**首波频率**项即可设置首波频率。

2.8.7.3 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“√”，此时若要设置声时、幅度或频率，只需将竖向光标线移至首波起点位置，横向光标线移至首波波峰或波谷位置后单击鼠标左键即可。

2.8.7.4 自动读波幅

当在弹出菜单中选择**自动读波幅**项后，此菜单项前会出现“√”，此时在波形区仅会出现竖向光标线，若要设置声时、幅度，只需将竖向光标线移至首波起点位置，设置首波声时后即自动判读首波幅度。

2.9 波列显示

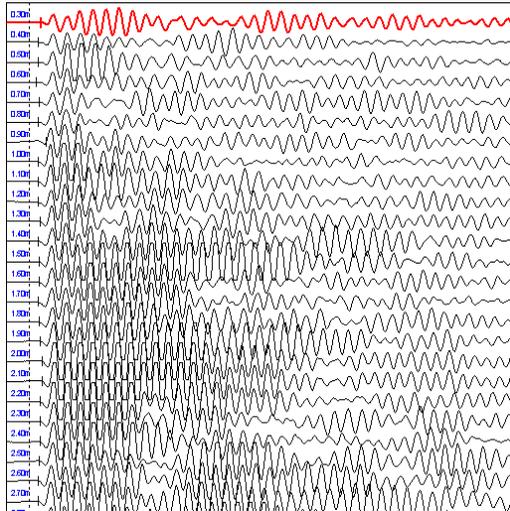


图 2.13 波列图

本处理系统的所有软件中均有波列显示功能，用以将当前构件或剖面的所有波形排列显示，如图 2.13 所示，每条波形上均显示该波形的测点序号或高程，并以短竖线标出首波起点位置。当前测点波形以红色显示，其他波形则显示为蓝色。选择查看→波列图菜单项后可切换至波列图区。此时，用鼠标左键单击某道波形基线附近的位置，则波形/频谱区的波形变为该道波形。



图 2.14 波列显示参数对话框

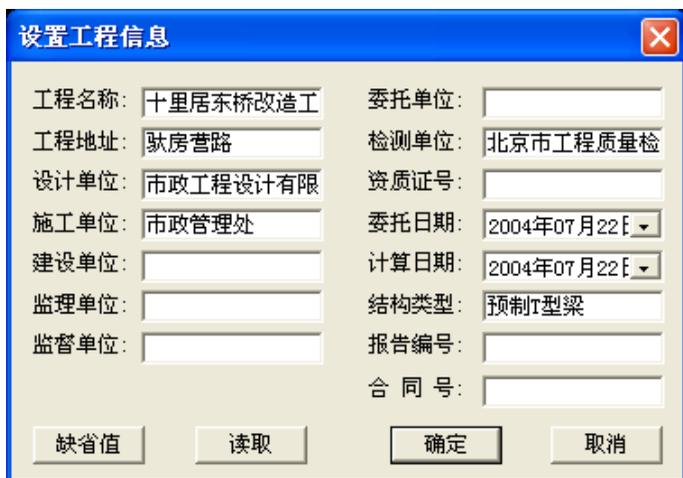
在**波列图区**单击鼠标右键，则弹出如图 2.14 所示的对话框，用鼠标左键单击波列图区则隐藏该对话框。

- 1) 波列显示参数的调整：
- 2) 用鼠标拖动**幅度**滑动块以增大或减小波形的显示幅度；
- 3) 选中**变面积**，则将波形的正半周填充显示；
- 4) 选中**反向**，则将波形沿基线翻转显示；
- 5) 选中**延迟对齐**，则使所有波形的显示起点的声时相同；
在选中**延迟对齐**后，在波列区按住鼠标左键拖动时，在波列上方及状态栏中会显示光标（竖向直线）处的声时值。
- 6) 输入**道间距**之值，则可使波形加密或变疏显示。

 **注意：**当在波形区的弹出菜单中选择**左键设置首波项**后，用鼠标左键点击首波起点位置，则可手动设置首波声时；当在波形区的弹出菜单中选择**左键设置首波及自动读波幅项**后，用鼠标左键点击首波起点位置，则可手动设置首波声时，并自动判读首波幅度。

2.10 工程信息设置

本处理系统的所有软件均有工程信息设置功能，选择**工程信息**菜单项后，弹出图 2.15 所示的对话框，用户可以设置**工程名称**、**施工单位**、**检测单位**、**资质证号**、**报告编号**等相关信息，设置完后，按**确定**按钮，则所输信息有效；按**取消**按钮，则所输信息无效。



设置工程信息对话框包含以下输入项：

工程名称:	十里居东桥改造工	委托单位:	
工程地址:	驮房营路	检测单位:	北京市工程质量检
设计单位:	市政工程设计有限	资质证号:	
施工单位:	市政管理处	委托日期:	2004年07月22日
建设单位:		计算日期:	2004年07月22日
监理单位:		结构类型:	预制T型梁
监督单位:		报告编号:	
		合同号:	

底部按钮：缺省值、读取、确定、取消

图 2.15 工程信息设置对话框

若当前文件中的工程信息与已保存过的文件中的信息相同或相似，可按**读取**按钮，在弹出的“打开文件”对话框中选择该文件，按**打开**按钮，则将该文件中的工程信息读出并填充至对话框中，用户可对其稍加修改或不修改。按**缺省值**按钮，则将上一次保存的工程信息读出并填充至对话框中。

用鼠标点击对话框中**委托日期**或**计算日期**栏后的**▼**按钮，则弹出图 2.16 所示的日期输入界面，输入方法如下：

- 1) 鼠标左键点击界面中的年份（2006 年）位置，则出现 **2006** ，点击**▲**、**▼**按钮可调整年份；
- 2) 点击界面顶部左右两侧的**◀**、**▶**按钮，可以调整月份，也可点击月份（8 月）位置，在弹出的列表中选择月份；
- 3) 用鼠标点击日期数字即可调整日期。
- 4) 点击日期输入界面以外的任何位置，则该界面消失，日

期更新。



图 2.16 日期选择输入

在其他对话框或界面中，凡是输入日期的地方都会弹出 2.16 所示界面，输入方法皆相同。

第 3 章 工具软件

3.1 数据传输与软件升级

该软件的功能主要有：1) 在检测完后，需要将数据传输至计算机上进一步分析处理并存档；2) 在仪器内部软件更新后，需要将更新后的软件传输至仪器内部以进行升级。

 **注意：**本节内容仅适用于带有并口的非金属超声检测仪！

3.1.1 数据传输的步骤

1) 将超声检测仪的数据传输口（并口）与计算机的并口（打印输出口）用专用传输线相连；**连接之前最好关闭计算机与超声仪，不提倡“热插拔”，否则可能导致计算机或仪器的损坏。**

2) 打开计算机与超声检测仪；

3) 在超声检测仪启动菜单中选择**传输数据**项，按**确定**键，运行“数据传输与升级”软件。详见超声仪使用手册的相关章节。

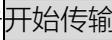
4) 选择**工具→数据传输与升级**菜单项或直接在主控界面点击**传输与升级**按钮后，PC 机将试图与超声仪建立通讯联系，若联系失败，则弹出对话框告知“连接失败！”。若联系成功，则弹出如图 3.1 所示的界面。

5) **工程列表框**中将显示仪器中所选数据类型的工程名称（如数据类型选择自动测桩文件时，将列出仪器中所有的自动测桩工程名），用鼠标左键双击**工程列表框**中的工程名，则在**文件列表框**

中显示该工程中的数据文件的名称、测试日期及其大小。在数据类型下拉列表中可选择待传输的数据文件的类型后，工程列表框及文件列表中会显示相应的工程及文件列表。在文件列表中选择文件后点击  按钮将文件列表的所选文件移至待传输文件列表中、点击  按钮将文件列表中的所有文件移至待传输文件列表中、点击  按钮将待传输文件列表中的所选文件移至文件列表中、点击  按钮将待传输文件列表中的所有文件移至文件列表中。在文件列表中双击某个文件，该文件也会移至另一个文件列表中。



图 3.1 传输与升级界面

6) 选择完待传输文件后，点击  按钮，则弹出“文件夹选择”对话框（详见 2.4 节）用于选择传输后的数据文件所保存的文件夹，选择好文件夹后即开始传输待传输文件列表中的数据文件，传输进度条将显示传输的进程，进度条上方同时会显示一

些提示信息。传输进度条达到 100%时，表示传输完成。传输完成后，将询问“还要进行其他文件的传输吗？”，回答否，则退出传输；回答是，则用户可选择其他待传输的数据文件。

7) 点击退出按钮，则中断通讯，退出传输与升级界面。

3.1.2 软件升级步骤

1) 至 4) 步同数据传输的操作；

5) 点击开始升级按钮，则弹出“文件夹选择”对话框（详见 2.4 节）用于选择待升级的文件所在的文件夹，选择好文件夹后即开始进行升级，传输进度条将显示升级的进程，进度条上方同时会显示一些提示信息。传输进度条达到 100%时，表示升级完成。

6) 点击退出按钮，则中断通讯，退出传输与升级界面。

 **注意：**软件升级时是将一个文件夹下的所有文件传输至仪器内部的相应文件夹下，所以在升级前，需将待升级的文件放在同一个文件夹下，该文件夹下不应有其他与升级无关的文件，升级之前最好将每一个待升级的文件的只读属性去掉。

传输与升级时，必须先运行仪器上的传输程序。在传输与升级的过程中，最好不要在计算机上进行其他操作，否则传输会出错。

3.2 检测报告生成软件

用户可以用此软件生成相应的检测报告文档的初稿。进行此项操作要求计算机装有 OFFICE97 中文版（或更高版本）。



图 3.2 检测报告生成软件界面

当从菜单中选择 **工具→生成报告**，则调用检测报告生成软件，出现如图 3.2 所示界面。首先在 **检测项目** 栏中选择一项，然后点击 **数据文件** 列表框右边的 **选择** 按钮，在弹出的“打开文件”对话框中选择一个或多个数据文件；在 **报告文件** 下的编辑框中输入检测报告文件名（WORD 文档名）或点击其右边的 **选择** 按钮，在弹出的“另存为文件”对话框中输入一个报告文件名；在 **报告格式** 的下拉列表中选择一种报告格式。完成后按 **关闭** 按钮则退出报告生成程序；按 **生成报告** 按钮，则会自动调用 WORD 程序，并显示生成的报告，此报告为初稿，还需要用户根据自己的情况进行编辑、修改最后形成正式的检测报告。

 **注意：**1) 在上述对话框中的 **数据文件**、**报告文件** 是必

须输入的，如果没有输入，则按生成报告按钮后，会给出提示信息，要求用户输入。

2) 报告文件名（默认为与最后一个数据文件名相同）必须带有扩展名“.doc”。

3) 当报告文件已经存在，则按生成报告按钮后，会询问“是否覆盖？”，回答是，则覆盖，覆盖后原来的文件将丢失并无法恢复；回答否，则要求用户重新输入新名称。

4) 报告格式有多种，诸多报告在形式上差别较大，但在内容上基本相同。第四种格式只能用于生成测桩报告。

5) 对于测桩的检测报告，选择数据文件时可选择多个，而其他项目的检测报告，只可选择一个数据文件。

6) 自动生成报告过程中不要对计算机进行其他操作，否则可能会造成异常现象。

7) 在数据文件列表框中的某文件上双击鼠标左键，则将此文件从列表中移除。

3.3 图形打印软件

此软件主要是用于成批打印输出各种格式（包括 BMP、JPG、GIF、TIFF、WMF、EMF、ICO 等）图形文件，本处理系统中的五套数据处理软件均会生成一些 BMP 图形文件，可以利用此软件一次打印输出。

选择工具→图形打印菜单项后，调用图形打印软件，出现如图 3.3 所示的界面。首先，用户可点击添加按钮，在弹出的“打

开文件”对话框中选择需打印的所有图形，选择完后，所选文件会出现在图形文件列表框中，用鼠标左键点击列表中的图形文件，则在图片预览框中会显示该图形。点击**移除**按钮，可以将当前文件（蓝色条所在位置的文件）从列表中移除，不打印该图形；点击**清除**按钮，可将列表中的所有内容清除，重新选择；点击**上移**或**下移**按钮，当前文件的在列表中的位置可以上移或下移一行，这样可以调整打印输出时的顺序。

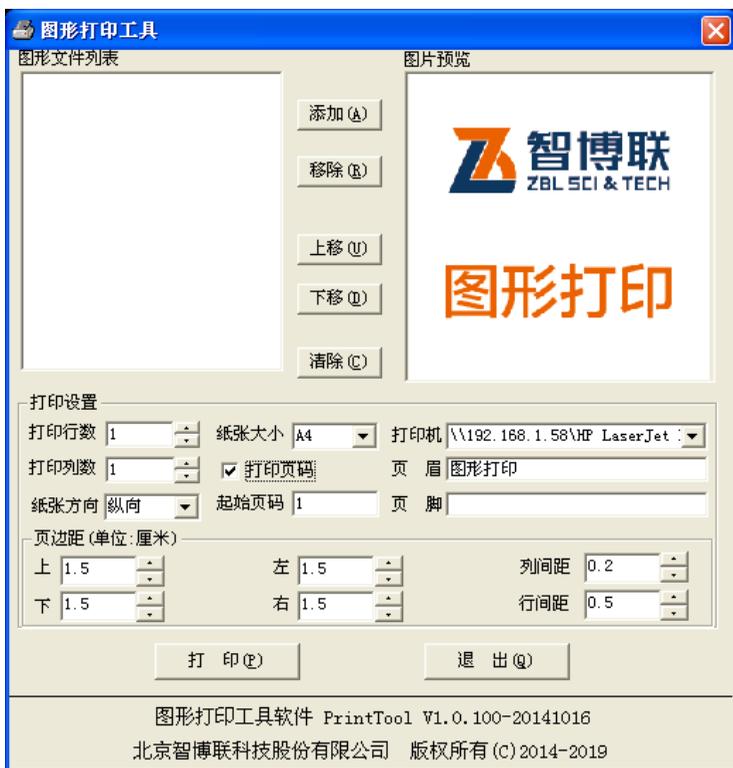


图 3.3 图形打印软件界面

选择完待打印图形文件后，可以设置打印行数与列数、纸张

大小与方向、打印机类型、页眉与页脚、页边距等打印参数。最后，点击**打印**按钮，则开始后台打印，并弹出如图 3.4 所示的打印进度框，在打印过程中可以点击**取消打印**按钮停止打印。



图 3.4 打印进度信息框

打印完毕后，返回至图 3.3 所示界面，用户可以进行其他的图形打印，如不需打印，则点击**退出**按钮，则退出该软件。

3.4 回归分析软件

用户若要建立专用测强曲线，需要做大量的试验，获取强度与波速、回弹值等数据后，用户可使用此软件进行回归分析以求出回归系数。此外，在用“时-距法”测超声波速时，也可采用此软件进行回归以获取波速。

选择**工具**→**回归分析**菜单项（仅测强软件有此项）后，调用回归分析软件，出现如图 3.5 所示的界面。该界面由标题栏、菜单条、工具栏、状态栏等组成，界面左半部分为**参数设置区**，包括**回归方程选择**、**回归系数显示**、**小数位数**（结果变量 Y 及因变量 X_i 的小数位数）设置及**变量所在列**（即结果变量 Y 在数据表中位于第几列，因变量 X_i 在数据表中位于第几列）设置，当未打开数据文件时，所有项均无效；右半部分为**数据区**，显示当前打开文件的数据。

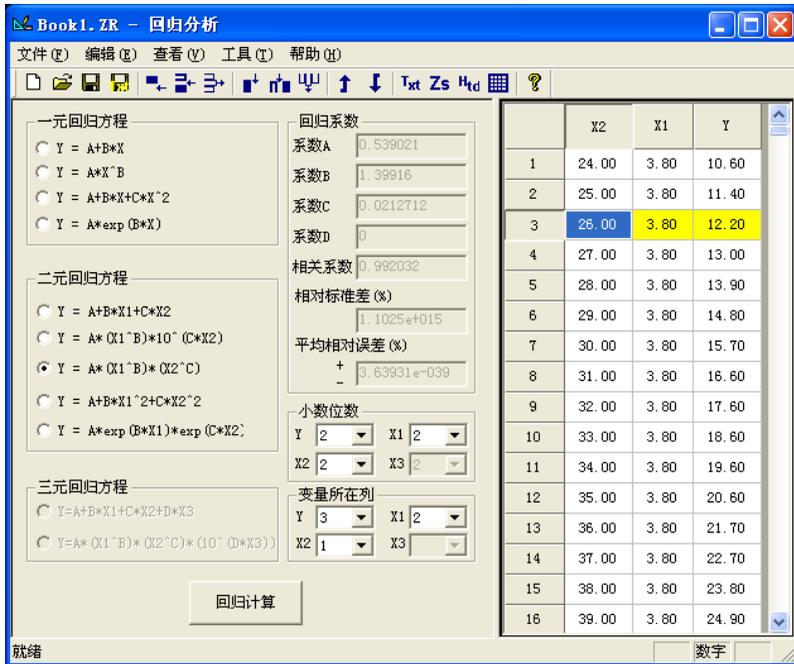


图 3.5 回归分析软件主界面

本软件的菜单主要由文件、编辑、查看、工具及帮助五部分组成。下面进行简单介绍：

3.4.1 文件菜单

3.4.1.1 新建

创建新的数据表，选择该菜单项后弹出如图 3.6 所示对话框，要求输入数据表的行数与列数（列数最大为 4，最小为 2），输完之后按确定按钮，则生成一空表格，等待用户输入数据；按取消，则不创建新表。

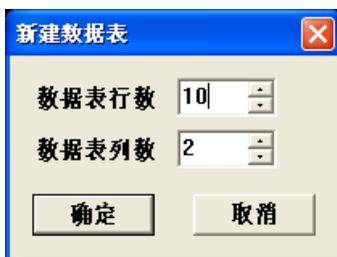


图 3.6 新建文件对话框

若新建之前，已打开文件且该文件已修改，则会提示“文件已修改，是否保存？”，回答是，则保存后新建；回答否，则不保存并新建；回答取消，则返回当前文件。

3.4.1.2 打开

打开回归分析数据文件（扩展名为 ZR），详见第 2.1 节。

3.4.1.3 保存

保存当前已打开的数据文件，若为新建文件，则弹出“文件另存为”对话框，输入文件名后保存，详见第 2.2 节。

3.4.1.4 另存为

将当前数据文件另存为一个新的文件，详见第 2.2 节。

3.4.1.5 另存为文本

将当前数据文件保存为文本文件（扩展名为 TXT），选择此项后，也会弹出“文件另存为”对话框，缺省文件名与当前数据文件相同，详见第 2.2 节。

3.4.1.6 退出

退出回归分析，返回至操作系统。

3.4.2 编辑菜单

只有当前焦点在**数据区**时，该菜单中的菜单项才会变为有效。
在**数据区**的任意位置单击鼠标，可将焦点移至**数据区**。

3.4.2.1 添加行

在当前数据行的后面添加一空行。

3.4.2.2 插入行

在当前数据行的前面插入一空行。

3.4.2.3 删除行

删除所选数据行。当数据表中只剩下一行数据时，无法再进行删除。删除后不可恢复！

3.4.2.4 添加列

在当前数据列的后面添加一空列。当数据表已有四列数据时，无法再添加列。

3.4.2.5 插入列

在当前数据列的前面插入一空列。当数据表已有四列数据时，无法再插入列。

3.4.2.6 删除列

删除当前数据列。当数据表中只剩下两列数据时，无法再进行删除。删除后不可恢复！

3.4.2.7 递增排序

当前列的数据由小至大排序，其他列跟着变化。

3.4.2.8 递减速排序

当前列的数据由大至小排序，其他列跟着变化。

3.4.3 查看菜单

- 1、工具栏：显示或隐藏工具栏。
- 2、状态栏：显示或隐藏状态栏。

3.4.4 工具菜单

3.4.4.1 导入文本文件

将符合一定格式的文本文件导入保存为 ZR 数据文件。选择该菜单项后，弹出“打开文件”对话框，选择待导入的文本文件，按 **打开** 按钮，则弹出“文件另存为”对话框，输入待保存的文件名后，按 **保存** 按钮，则将数据导入并保存。

可导入的文本文件（扩展名 TXT）格式如下：

行数 m 列数 n

数 11 数 12 ...数 1n

数 21 数 22 ...数 2n

.....

数 m1 数 m2 ...数 mn

 **注意：**

- 1) 数据顺序依次为 Y、X1...Xn-1，数据间以空格或制表符 Tab 隔开；
- 2) 列数 n 必须大于等于 2 且小于等于 4。

3.4.4.2 导入综合法测强数据



图 3.7 导入综合法测强数据对话框

将超声回弹综合法测强数据文件（扩展名为 ZSW）中的所有构件各测区的**声速值、回弹值、碳化深度值及强度值**导入并保存为 ZR 数据文件。

选择该菜单项后，弹出如图 3.7 所示对话框，点击**选择文件**按钮，在弹出的“打开文件”对话框中选择一个或多个 ZSW 数据文件，按**打开**按钮后，所选数据文件会显示在**数据文件**列表中，然后按**确定**按钮，则将所选数据文件中的所有构件各测区数据导入并保存为回归分析的数据文件格式。按**取消**按钮，则不进行数据导入并退出。

3.4.4.3 导入回弹法测强数据

将回弹法测强数据文件（扩展名为 HTD）中的所有构件各测区的**回弹值、碳化深度值及强度值**导入并保存为 ZR 数据文件。

选择该菜单项后，弹出如图 3.8 所示对话框，点击选择文件按钮，在弹出的“打开文件”对话框中选择一个或多个 HTD 数据文件，按打开按钮后，所选数据文件会显示在数据文件列表中，然后按确定按钮，则将所选数据文件中的所有构件各测区数据导入并保存为回归分析的数据文件格式。按取消按钮，则不进行数据导入并退出。



图 3.8 导入回弹法测强数据对话框

3.4.4.4 由公式生成数据表

根据经验公式及所设参数生成回归分析数据文件。选择该菜单项后，弹出如图 3.9 所示对话框，先选择经验公式，然后设置参数——回归系数及各变量的初值、终值及步距，设置好后按确定按钮，则自动进行计算并生成 ZR 数据文件。用户可以将 ZR 数据文件另存为文本文件（详见本节的文件菜单），然后用 EXCEL 或 NOTEPAD 等软件打开。



图 3.9 生成数据表对话框

根据所选择的经验公式不同，对话框中的需要输入的参数项会自动变为有效，而不需要输入的参数项会自动变为无效。

初值是指生成数据表时，因变量 X 的起始值；终值是指因变量 X 最终值；步距是指因变量 X 每次增加的值。本软件要求**终值大于初值**，步距大于零且小于终值与初值之差，当所输入参数不符合此条件时，会给出提示信息。

可选经验公式（回归方程）如下：

$$\text{一元线性回归方程: } Y = A + B \cdot X \quad (\text{公式 1})$$

$$\text{幂函数回归方程: } Y = A \cdot X^B \quad (\text{公式 2})$$

$$\text{抛物线回归方程: } Y = A + B \cdot X + C \cdot X^2 \quad (\text{公式 3})$$

$$\text{一元指数回归方程: } Y = A \cdot e^{B \cdot X} \quad (\text{公式 4})$$

$$\text{二元线性回归: } Y = A + B \cdot X_1 + C \cdot X_2 \quad (\text{公式 5})$$

$$\text{二元回归方程: } Y = A \cdot X_1^B \cdot 10^{C \cdot X_2} \quad (\text{公式 6})$$

$$\text{二元回归方程: } Y = A \cdot X_1^B \cdot X_2^C \quad (\text{公式 7})$$

$$\text{二元回归方程: } Y = A + B \cdot X_1^2 + C \cdot X_2^2 \quad (\text{公式 8})$$

$$\text{二元回归方程: } Y = A \cdot e^{B X_1} \cdot e^{C X_2} \quad (\text{公式 9})$$

$$\text{三元线性回归: } Y = A + B \cdot X_1 + C \cdot X_2 + D \cdot X_3 \quad (\text{公式 10})$$

三元回归方程: $Y = A \cdot X_1^B \cdot X_2^C \cdot 10^{D \cdot X_3}$ (公式 11)

3.4.5 帮助菜单

3.4.5.1 关于

显示软件名称及版本号、公司名称等信息。

3.5 建立回弹曲线软件



图 3.10 建立回弹曲线软件界面

此软件只在“回弹法检测混凝土强度数据处理软件”及“综合法测强数据处理软件”中调用。在综合法测强软件中调用该软件主要是为了输入回弹测试时对**测试面**、**测试角度**及**泵送**进行修正的表格。建立的曲线将保存为扩展名为“CVE”的文件。将文件拷贝到软件安装目录下，即可在处理回弹数据过程中应用该曲

线。

选择 **工具** → **建立回弹曲线** 菜单项后，调用建立回弹曲线软件，出现图 3.10 所示的界面。制作回弹曲线的步骤如下：

1、选择 **文件** → **新建** 菜单，则弹出如图 3.11 所示的曲线参数设置对话框，设置好 **强度换算表**、**角度修正表**、**测试面修正表** 及 **泵送修正表** 的各参数后，按 **确定** 按钮，则软件会自动根据所输参数生成各种修正表的空表格，点击 **查看** 菜单的 **强度换算表**、**测试面修正表**、**角度修正表**、**泵送修正表**（或相应的工具栏按钮）即可编辑相应的表格。对于没有泵送修正的规程，在表格中输入 0 即可。输入完成后选择 **文件** → **保存** 菜单将其保存至曲线数据文件即可。必须将所生成的曲线数据文件拷贝至安装文件夹中的 Tools 子文件夹下才可使用。

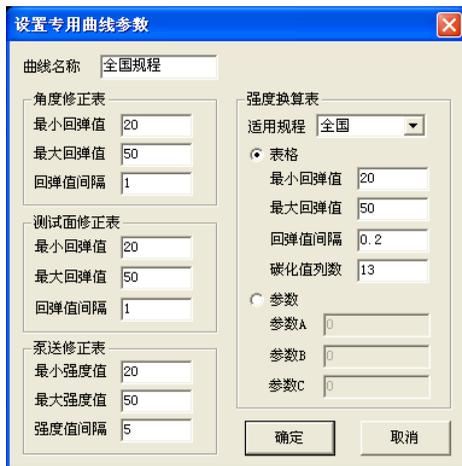


图 3.11 设置曲线参数

如果所建曲线仅用于综合法测强，则不必建立强度换算表，

其所有参数设置为 0 即可；如果没有泵送修正表，则此表参数也应全部设置为 0。

2、在编辑各数据表格时，选择编辑菜单中的插入行、添加行、删除行菜单项或相应的工具栏按钮，可在当前焦点所在的表格中的当前行前面插入一空白行、当前行后面添加一空白行、删除当前行数据。

在执行插入、添加、删除数据行操作前，必须用鼠标选中一行数据。

 注意：

- 1) 如果用户购买了我公司的“回弹法测强软件”，已经建立了回弹测强曲线，且综合法测强中的回弹测试的各种修正表与已建的回弹测试曲线完全相同，则可直接将所建曲线拷贝至安装文件夹中的 Tools 子文件夹下即可使用；
- 2) 编辑曲线的过程中应随时注意保存数据，以免数据丢失。
- 3) 用户制作的曲线除拷贝到安装目录下外，还应该在其他地方保留备份，以免意外丢失。

第 4 章 超声透射法检测基桩完整性

4.1 测桩软件简介

超声透射法检测基桩完整性数据处理软件（以下简称**测桩处理软件**）是北京智博联科技股份有限公司推出的 Windows 应用软件，主要用于处理 ZBL-U5 系列非金属超声检测仪对基桩完整性进行检测所得的数据。

本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《超声法检测混凝土缺陷技术规程（CECS21：2000）》或《建筑基桩检测技术规范（JGJ 106）》或《公路工程基桩动测技术规范（JTG/T F81-01）》等规程进行处理与判别；对波形进行幅值谱分析；当声测管发生偏移时，可进行纠偏处理；
- 3) 生成深度-声速、深度-波幅、深度-PSD 等曲线图，波列图及波列影像图，并可将其保存为位图格式，以便使用其他图形处理软件处理；
- 4) 可以进行打印预览、打印输出处理结果；

4.2 软件界面介绍

测桩软件界面主要由以下十部分组成（如图 4.2.1 所示）：标题栏、菜单条、工具栏、状态栏、滚动条、剖面信息区、波形/频谱区、临界值区、数据/异常点列表区、曲线/波列/波列影像区。

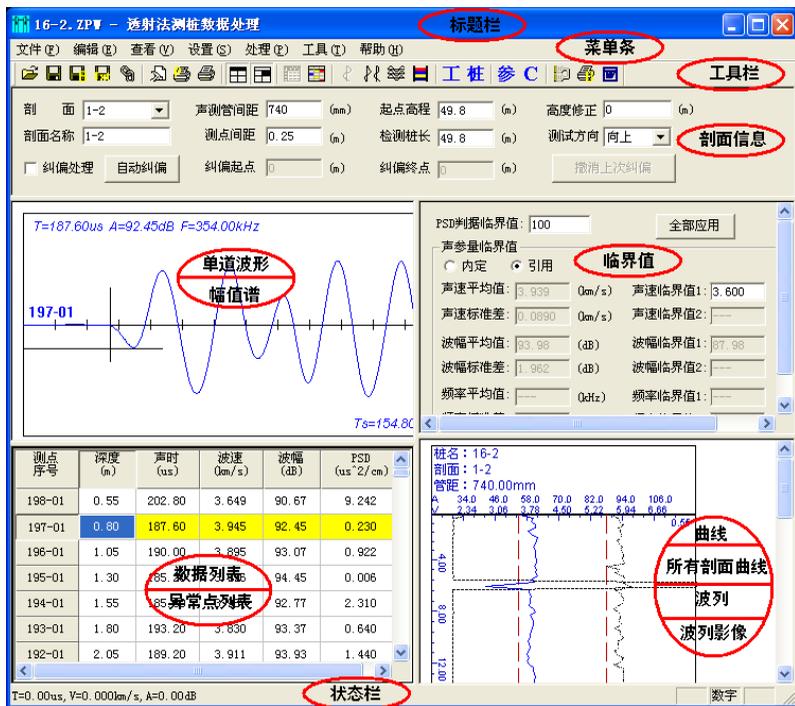


图 4.2.1 软件主界面

- 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) **菜单条**由 7 个下拉菜单项——文件、编辑、查看、设置、

处理、工具及帮助组成，如图 4.2.1 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 4.2.2 所示，每个按钮可以实现一个常用功能，虽然菜单命令中已经包含了这些命令，但是对于这些常用命令来说，通过工具栏按钮来实现要方便得多。如果将鼠标在某个按钮上稍作停留，屏幕上会自动显示该按钮的功能提示。当按钮颜色呈置灰状态时表示当前状态下该功能无效。



图 4.2.2 工具栏

- 4) **状态栏**主要用来显示简短帮助信息。
- 5) **滚动条**当数据区、结果显示区过小，不足以全部显示时，相应区会自动出现滚动条，通过鼠标拖动滚动条即可观察整个窗口的信息。



图 4.2.3 剖面信息区

- 6) **剖面信息区**用于显示当前所选择剖面的测试信息，包括剖面名称、声测管间距、测点间距、纠偏参数等，如图 4.2.3 所示，图中置灰的参数为不可修改的参数。当声测管倾斜时，需要进行纠偏处理，必须先选中**纠偏处理**项，

然后才可在数据列表区或曲线区设置纠偏起点与终点。如果需要多段纠偏，则需设置多个纠偏起点和终点。如果进行了纠偏处理后需要恢复所有的原始数据，则去掉纠偏处理项即可。如果只需恢复最后一次纠偏的数据，则点击**撤消上次纠偏**按钮即可。点击**自动纠偏**按钮，则对当前剖面的数据进行自动纠偏处理。自动纠偏的结果有时可能不如手动纠偏的结果理想。

- 7) **波形/频谱区**用于显示当前所选择的测点的波形，进行幅值谱分析后，则显示其频谱图。详见 2.8 节。



图 4.2.4 临界值区

- 8) **临界值区**用于显示分析处理后各声参量的平均值、标准差及临界值等，也可在该区设置各声参量的临界值以对可疑数据进行判别，如图 4.2.4 所示。**PSD 判据临界值**可以由用户设置；当选择**内定**时，声参量的平均值、标准差及临界值均由系统计算得出，用户不可修改；当选择**引用**时，用户可以对所有或部分声参量的临界值进行修改。**参数改变后，须重新计算才能生效！**

点击**全部应用**按钮则将当前桩其他剖面的临界值设

置成与当前剖面相同。

- 9) **数据/异常点列表区**用于显示当前剖面各测点原始检测数据（声时、幅度、频率等）及中间结果（声速、PSD 值等）。此外，当切换视图后则可显示当前剖面的所有异常点。详见本章第 4.3.3 节。
- 10) **曲线/波列/波列影像区**用于当前剖面的深度-声速、深度-波幅、深度-PSD 等曲线图。通过切换视图，还可显示当前剖面的波形排列图及其影像图，还可显示当前桩的所有剖面的曲线图。详见本章第 4.3.3 节。

4.3 菜单命令

4.3.1 文件菜单

4.3.1.1 打开

本软件可打开超声检测时生成的数据文件(扩展名为 ZPW),操作方法详见第 2.1 节。打开文件后,在图 4.2.1 所示的窗口中的各区域都会显示相应的数据或信息。

4.3.1.2 保存

将当前数据文件保存。

4.3.1.3 另存为

将当前打开文件另存为一个新的文件,详见第 2.2 节。

4.3.1.4 导出文本文件

将当前打开文件另存为文本格式(ASCII 码)的文件。

详见第 2.3 节。

4.3.1.5 生成位图

选择**生成位图**后，弹出图 4.3.1 所示的生成位图对话框，在**剖面选择**下的列表框中列出当前桩的所有剖面，用户可以用鼠标左键单击剖面的所在行选择一个或多个剖面（蓝色表示选中）；在内容框中可选中**曲线**、**波列**、**波列影像图**、**波谱**四项（在相应项前打勾即表示选中）；当选中**波谱**项后，**波谱**框中的选项即变为有效，此时可选择**波形**、**幅值谱**，**当前测点**或**所有测点**。选择完毕后，按**取消**按钮则退出，不生成位图；按**确定**按钮，则弹出文件夹选择对话框（详见第 2.4 节），选择位图文件保存的目标文件夹，选择完后按**确定**按钮，则在所选文件夹下以桩名创建子文件夹，所有生成的位图将保存在该子文件夹下，文件名称均默认。



图 4.3.1 生成位图对话框

注：曲线是指深度-声速、深度-波幅、深度-PSD 等曲线图，所有剖面的曲线图均保存在一个文件中，文件名缺省为“桩名 C.bmp”；波列是指将所有测点波形排列而成的图形，每个剖面的波列保存至一个文件中，文件名缺省为“剖面名 L-编号.bmp”；波列影像图是指将波列按灰度显示所形成的图形，所有剖面的的

波列影像图均保存在一个文件中,文件名缺省为“桩名 Wl.bmp”;波形是指时域波形图,每个测点的波形保存为一个文件,文件名缺省为“剖面名-测点序号 W.bmp”;幅值谱是指对波形进行幅值谱分析后得到的图形,每个测点波形的幅值谱保存为一个文件,文件名缺省为“剖面名-测点序号 F.bmp”;当同时选择波形和幅值谱时,则将每一测点的波形及其谱图保存为一个文件,文件名缺省为“剖面名-测点序号 WF.bmp”。

4.3.1.6 合并文件

选择**合并文件**后,弹出图 4.3.2 所示的文件合并对话框,点击**选择文件**按钮,弹出“打开文件”对话框,选择两个以上文件后点击**打开**按钮,则所选文件显示在待合并文件列表中,点击**合并**按钮,则弹出“文件保存”对话框,输入合并后文件名称后,点击**保存**按钮,则将所选文件合并成一个文件。点击**退出**按钮,则退出文件合并。鼠标左键双击待合并文件列表框中的任意位置,则清除列表。



图 4.3.2 文件合并对话框

4.3.1.7 打印

选择**打印**后,弹出图 4.3.3 所示的打印对话框,选择好打印机、打印范围、份数等后点击**确定**,则将打印设置中所选内容打

印输出。点击**取消**，则不执行打印操作。



图 4.3.3 打印对话框

4.3.1.8 打印预览

选择**打印预览**后,可预览打印效果。相关操作详见第 2.5 节。

4.3.1.9 打印设置

选择**打印设置**后,弹出图 4.3.4 所示的对话框,该对话框共有四个页面(常规、打印内容、页眉页脚、表头信息),分别如图(a)~图(d)所示。用鼠标左键点击标签,则可切换至相应页面,各个页面可进行不同的打印设置。

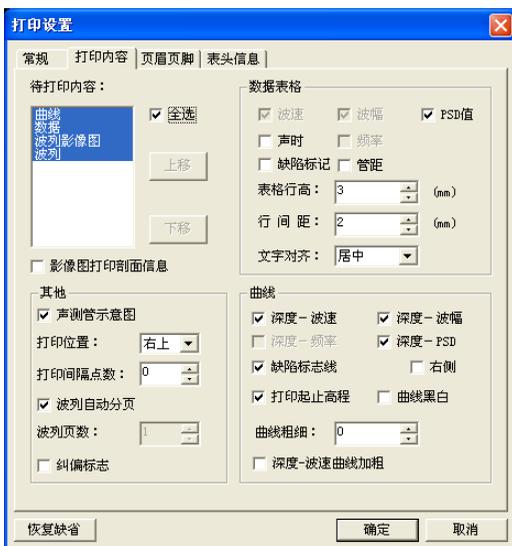
在“常规”页面,可以选择待打印剖面、设置纸张类型、页边距、正文字体等,按**排序**按钮可以将待打印剖面列表框中的所有剖面名称递增或递减排序,当在待打印剖面列表框中选中一个剖面时,按**上移**、**下移**按钮,可以人工排序。选中**自动排序**后,则在打印时会自动对所选剖面排序。

在“打印内容”页面,可以选择待打印内容、设置表格行高及行间距、选择待打印的数据项及曲线(在相应选项前打“√”即选中)等,当在待打印内容列表框中选中某一打印内容时,按

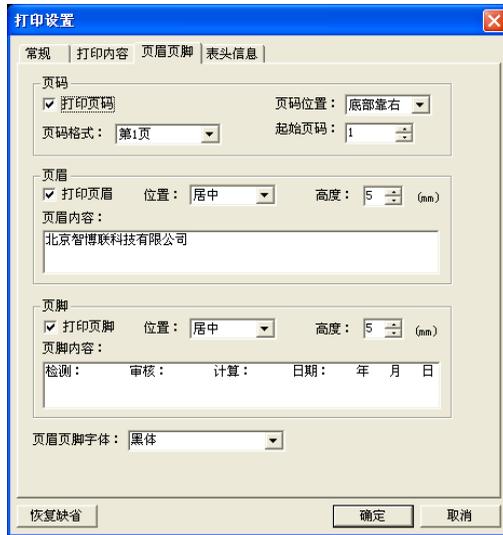
上移、下移按钮，可以设置打印输出的顺序。



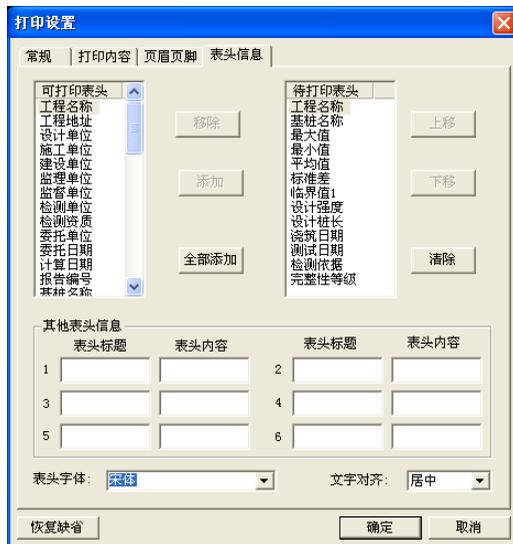
(a) 常规页面



(b) 打印内容页面



(c) 页眉页脚页面



(d) 表头信息页面

图 4.3.4 打印设置对话框

在“页眉页脚”页面，可以选择是否打印页码（选择打印页码时，可以设置页码位置、格式及起始页码）、是否打印页眉（选择打印页眉时，可以设置页眉位置、高度及内容）、是否打印页脚（选择打印页脚时，可以设置页脚位置、高度及内容）、页眉页脚字体等。

在“表头信息”页面，在可打印表头列表框中列出所有可以打印的表头信息，在待打印表头列表框中列出所选择的待打印的表头信息。在可打印表头列表框中选择一项或多项后按添加按钮，则将所选择项移至待打印表头列表框中；在待打印表头列表框中选择一项或多项后按移除按钮，则将所选择项从待打印表头列表框中移除。在待打印表头列表框中选择某一项后，可按上移、下移按钮调整打印输出表头信息时的顺序。按全部添加按钮，则将可打印表头信息全部移至待打印表头列表中。按清除按钮，则将待打印表头列表框中的所有信息移除。此外，还可在下部的“其他表头信息”中输入用户想打印的表头标题和表头内容，最多可输入六项。当选择其他 1、其他 2、其他 3 时，如果相应的表头标题及内容为空，则打印输出所有剖面的平均波速、平均波幅及平均频率；若不为空，则按所输内容打印。

在设置完所有页面的参数之后，按确定按钮，则设置有效，按取消按钮，则设置无效。

4.3.1.10 输出到 EXCEL

选择输出到 EXCEL 后，则将当前桩信息及所有剖面的数据生成 Excel 表格。

4.3.1.11 输出到 WORD

选择“输出到 WORD→格式一”后，则按照模板 1 的格式生成单桩检测报告，并将所有剖面的曲线生成位图后插入到报告中。

选择“输出到 WORD→格式二”后，则按照模板 2 的格式生成单桩检测报告，并将所有剖面的曲线打印到位图后插入到报告中。

4.3.1.12 生成汇总表

选择“生成汇总表”后，则弹出图 4.3.5 所示对话框，点击“选择文件”按钮，弹出“打开文件”对话框，选择两个以上文件后点击“打开”按钮，则所选文件显示在文件列表中，点击“确定”按钮，则所有桩的信息输出到 Excel 表或 Word。点击“取消”按钮，则退出。鼠标左键双击文件列表框中的任意位置，则清除列表。



图 4.3.5 生成汇总表对话框

当选择 Word 格式时，除了输出所有桩的信息汇总表之外，还会将所有桩的曲线、波列等打印到位图并插入到汇总表之后。

生成 Word 格式的汇总表是与“打印设置”对话框的“打印内容”属性页中设置的待打印内容相关的。

4.3.1.13 打印到位图

选择打印到位图后，则将打印输出的内容生成位图，每一页为一个位图文件。生成的位图文件与数据文件在同一个文件夹下，文件名称为“桩号 - P 页码.bmp”。

4.3.1.14 退出

关闭当前数据文件并退出。关闭文件之前，如文件已更改，则提示保存。

4.3.2 编辑菜单

4.3.2.1 设置/删除异常点

若当前焦点在数据列表区，则此菜单项为设置异常点，此时可选择此项将当前剖面的当前测点设为异常点，在该测点的序号前加一“*”号表示；若该点已经被设置为异常点，则此时菜单项为删除异常点。若当前焦点在异常点列表区，则此菜单项为删除异常点，此时可利用此菜单项将异常测点设为正常测点，并将此异常点从列表中删除。若当前焦点在其他区，则此菜单项变为无效状态（置灰）。

4.3.2.2 声时修正

选择声时修正后，弹出图 4.3.6 所示的对话框，选择待修正的剖面（当前剖面或所有剖面），输入声时修正值（即零声时），按确定按钮，则将所选剖面的所有测点的原始声时值减去此声时

修正值；按取消按钮，则不进行修正。

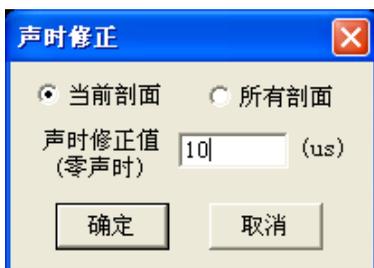


图 4.3.6 声时修正对话框

4.3.2.3 重新判读

在实际工程检测中，由于缺乏检测经验，导致大部分测点的首波判读不正确，可以利用此功能重新对所有测点进行自动判读。

选择重新判读后，对所有剖面的所有测点进行重新判读。

4.3.2.4 纠偏起点

在实际工程检测中，如果声测管发生了偏移，则所测数据可能影响完整性的判别，须进行纠偏处理，此时须选中剖面信息区的纠偏处理项，并设置纠偏处理开始、结束的位置（深度）。

若当前焦点在数据列表区，则此菜单项变为有效。选择此菜单项，则将当前剖面的当前测点设为纠偏起点。设置纠偏起点后，剖面信息区的纠偏起点值发生变化，同时，数据列表区的纠偏起点数据行会以红色显示。

4.3.2.5 纠偏终点

若剖面信息区的纠偏处理项选中且当前焦点在数据列表区、当前测点在纠偏起点之后时，则此菜单项变为有效。选择此菜单项，则将当前剖面的当前测点设为纠偏终点。设置纠偏终点后，

剖面信息区的纠偏终点值发生变化，同时，数据列表区的纠偏终点数据行会以红色显示。

4.3.2.6 添加剖面

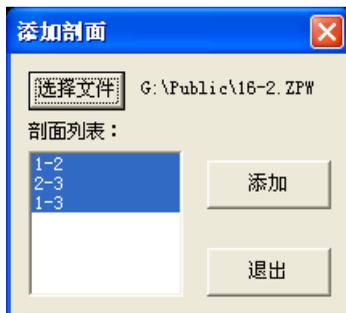


图 4.3.7 添加剖面对话框

选择添加剖面后，弹出图 4.3.7 所示的对话框，点击选择文件按钮，在弹出的“打开文件”对话框中选择一个测桩数据文件，点击打开按钮后，在剖面列表中将列出所选文件中的所有剖面，选中待添加剖面后，点击添加按钮，则将所选剖面添加至当前文件中。点击退出按钮，则不添加并退出。

4.3.2.7 移除剖面

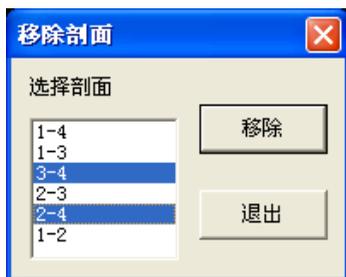


图 4.3.8 移除剖面对话框

选择移除剖面后，弹出图 4.3.8 所示的对话框，选择剖面列

表中列出当前文件中的所有剖面，选中待移除的剖面后，点击**移除**按钮，则将所选剖面从当前文件中移除，移除之前会询问“是否确实要移除所选剖面？”，回答**是**，则移除，回答**否**，则不移除。点击**退出**按钮，则不移除并退出。

4.3.2.8 合并剖面

选择**合并剖面**后，弹出标准的“打开文件”对话框，选择一个数据文件后，按**打开**按钮，则将该数据文件中的所有剖面的数据合并到当前文件中的同名剖面的数据中，若同名剖面中有相同高程的数据，则以该数据文件中的数据覆盖当前文件中的数据；若无同名剖面，则将该数据文件中的剖面添加到当前文件中。

此功能主要是用于将加密测试文件中的数据添加到粗测数据中，以便一起进行分析处理。而文件菜单中的“合并文件”功能则是将几个文件合并成一个文件，同名剖面也不合并。

4.3.2.9 剖面改名

选择**剖面改名**后，将改变当前文件中的所有剖面的命名方式，如果以前的管号为 1、2、3、4，则改为 A、B、C、D；如果以前以前的管号为 A、B、C、D，则改为 1、2、3、4。

4.3.2.10 复制测点

该菜单项的功能是将所选择的测点数据复制一份以便进行粘贴或插入。在**数据列表区**，选中一个或多个测点后，该菜单项才有效，此时选择**复制测点**，则将所选测点的数据复制一份。

4.3.2.11 粘贴测点

只有在复制测点且在**数据列表区**选中一个测点后，该菜单项

才有效，此时选择**粘贴测点**，则弹出 4.3.9 所示对话框，选择粘贴方式后按**确定**按钮，则粘贴测点；选择**取消**按钮，则不执行粘贴。

粘贴方式有三种——添加、插入、覆盖，“添加”是在当前测点后添加所复制的测点数据；“覆盖”则用所复制的测点数据覆盖当前测点后的数据；“插入”是将所复制的测点数据插入到当前测点数据之前。

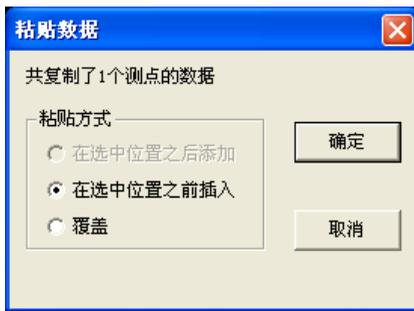


图 4.3.9 粘贴测点对话框

 **注意：**复制、粘贴测点只可在当前数据文件中进行。

4.3.2.12 删除测点

该菜单项的功能是将所选择的测点删除。在**数据列表区**，选中一个或多个测点后，该菜单项才有效，此时选择**删除测点**，询问“确实要删除所选测点？”，回答**是**，则删除所选测点数据，回答**否**，则不删除。测点数据删除后无法恢复，故需慎重！当测点数少于 4 个时，无法再删除。

选择多个测点的方法：先用鼠标点击待选的测点数据行，再按下**Ctrl**键，用鼠标点击其他待选的测点数据行。

4.3.2.13 修正异常值

该菜单项的功能是将当前剖面所有异常测点的各声参量值均修正为正常值。

4.3.2.14 平滑曲线

该菜单项的功能是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“√”时进行平滑处理，没有“√”时取消平滑，恢复原始数据。

4.3.3 查看菜单

4.3.3.1 原始数据

选择**原始数据**项，可以查看最原始的未经修改的检测数据，此时，该菜单项前打“√”；再次选择该菜单项，则显示修改过的数据，菜单项前的“√”消失。在查看原始数据时，编辑菜单中的所有功能均失效，无法对数据进行修改。

4.3.3.2 采样参数

详见第 2.7 节。

4.3.3.3 剖面信息区

选择**剖面信息区**项，可以隐藏或显示**剖面信息区**。该菜单项前打“√”时表示显示，没有“√”时则隐藏。

4.3.3.4 声参量临界值

选择**声参量临界值**项，可以隐藏或显示**临界值区**。该菜单项前打“√”时表示显示，没有“√”时则隐藏。

4.3.3.5 数据列表

选择**数据列表**项，则切换至**数据列表**视图，显示当前剖面各测点的序号、深度、声参量及 PSD 等，如图 4.3.10 所示。若当前视图为**数据列表**，则该菜单项变为无效。

在**数据列表区**，用鼠标左键单击数据行，则该数据行以黄色显示，**波形区**的波形变为该测点的波形。

在**数据列表区**，单击鼠标右键，则弹出如图 4.3.11 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。

测点序号	深度 (m)	声时 (us)	波速 (km/s)	波幅 (dB)	PSD (us ² /cm)	频率 (kHz)
082-01	0.25	228.40	3.809	98.48	0.160	48.22
081-01	0.50	230.40	3.776	97.34	4.000	47.00
080-01	0.75	240.40	3.619	88.16	12.960	44.56
079-01	1.00	258.40	3.367	84.49	20.070	40.89
078-01	1.25	236.00	3.686	97.14	3.098	45.78
077-01	1.50	227.20	3.829	98.48	0.000	45.17

图 4.3.10 数据列表视图

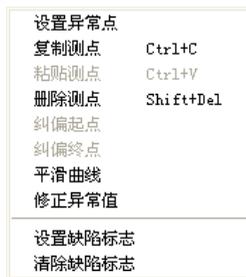


图 4.3.11 弹出式菜单

4.3.3.6 异常点列表

选择**异常点列表**项，则切换至**异常点列表**视图，显示当前剖面各异常点的序号、深度、声参量、PSD 等，并用不同的颜色区分异常值（如图 4.3.12 所示）。若当前视图为异常点列表，则该

菜单项变为无效。

异常测点	深度 (m)	声时 (μs)	波速 (km/s)	波幅 (dB)	PSD (μs ² /cm)	频率 (kHz)
062-01	0.25	228.40	3.809	98.48	0.160	48.22
061-01	0.50	230.40	3.776	97.34	4.000	47.00
060-01	0.75	240.40	3.619	86.16	12.960	44.58
079-01	1.00	258.40	3.367	84.49	20.070	40.89

图 4.3.12 异常点列表视图

在异常点列表区,单击鼠标右键,则弹出删除异常点、平滑曲线、修正异常值菜单项,其功能与编辑菜单中完全相同。

4.3.3.7 曲线图

选择曲线图项,则切换至曲线图视图,在同一坐标系中显示深度-声速、深度-波幅、深度-PSD等曲线,如图 4.3.13 所示。若当前视图为曲线图,则该菜单项变为无效。

在曲线图区,将鼠标移至某测点后单击左键,则数据列表区中的当前测点(黄色显示行)发生变化,同时波形区的波形变为该测点的波形。

在曲线图区双击鼠标左键,则弹出(或隐藏)如图 4.3.14 所示

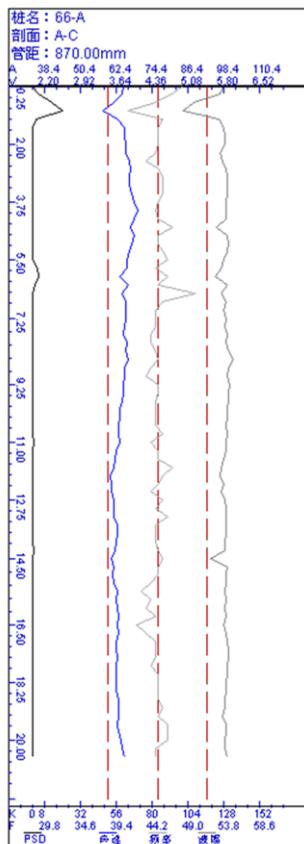


图 4.3.13 曲线图

对话框，可设置深度-声速、深度-波幅、深度-PSD 曲线的显示幅度大小（用鼠标拖动相应的滑动块即可）；一般不绘制深度-频率曲线，需要时可选中深度-频率项（只有当文件中存在频率参数时，此项才有效），并设置其显示幅度的大小。深度-PSD 曲线一般显示在左侧，当选中右侧复选框时，该曲线显示在右侧。当在曲线图区按住鼠标左键拖动时，此对话框中会显示光标（曲线图中的横线）所在位置的深度、声速、波幅、频率、PSD 值等，同时在状态栏中也会显示这些值。在曲线图区单击鼠标右键或点击对话框右上角的  按钮，则该对话框消失。

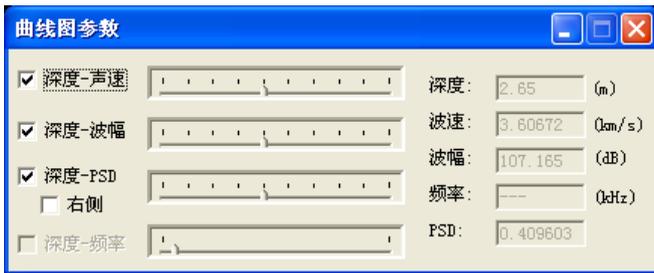
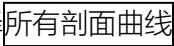


图 4.3.14 曲线图参数设置与显示对话框

单击鼠标右键的同时还会弹出菜单项——、
、，其功能与编辑菜单中完全相同。

4.3.3.8 所有剖面曲线

选择项，则切换至视图，同时显示所有剖面的深度-声速、深度-波幅、深度-PSD 等曲线，如图 4.3.15 所示。若当前视图为，则该菜单项变为无效。

在区，用鼠标左键点击某位置，则会显示所有剖面在鼠标位置的高程及各参量值；用鼠标左键双击某一剖面

的曲线，则切换至该剖面的曲线图视图。

在**所有剖面曲线**区，点击鼠标右键，则弹出图 4.3.16 所示的对话框，显示鼠标位置各剖面的声参量值，再次点击右键则该对话框消失。

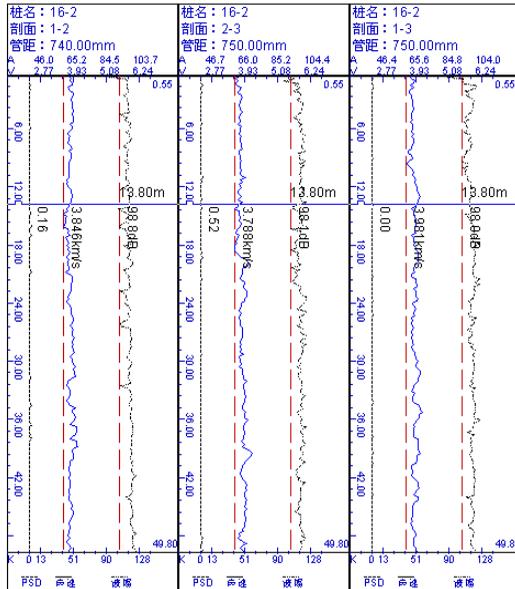


图 4.3.15 所有剖面曲线视图

	1-4	1-2	1-3	2-3	2-4	3-4	
深度:	7.15	7.15	7.15	7.15	7.15	7.15	(m)
波速:	3.342	4.368	3.725	4.236	4.065	3.902	(km/s)
波幅:	106.9	98.0	96.0	103.5	97.4	96.3	(dB)
PSD:	0.03	0.31	0.10	0.00	1.06	0.01	
频率:	0.0	0.0	0.0	0.0	13.4	0.0	(kHz)

图 4.3.16 多剖面曲线参量对话框

4.3.3.9 完整性指数曲线图

选择**完整性指数曲线**项，则切换至**完整性指数曲线图**视图，

如图 4.3.17 所示。若当前视图为**完整性指数曲线图**，则该菜单项变为无效。

 **注意：仅在选择广东省标准《建筑地基基础检测规范》时，才会显示完整性指数曲线图！**

在**完整性指数曲线图**区，将鼠标移至某测点后单击左键，则**数据列表区**中的当前测点（黄色显示行）发生变化，同时**波形区**的波形变为该测点的波形。

在**完整性指数曲线图**区双击鼠标左键，则切换至**所有剖面曲线视图**。

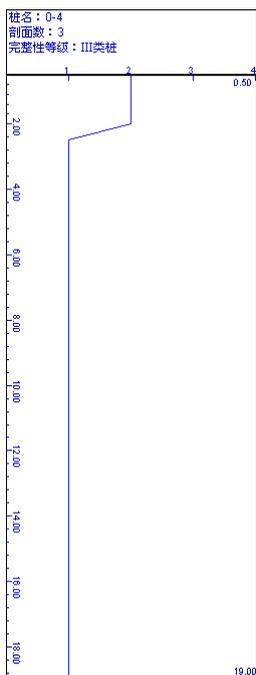


图 4.3.17 完整性指数曲线图

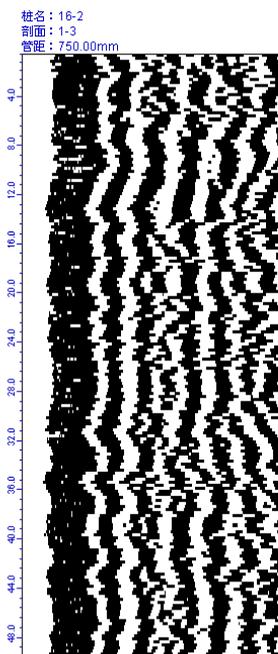


图 4.3.18 波列影像图

4.3.3.10 波列图

选择**波列图**项，则切换至**波列图**视图，将当前剖面的部分测点波形排列显示。可对波幅、道间距等进行调整。若当前视图为**波列图**，则该菜单项变为无效。详见第 2.9 节。

4.3.3.11 波列影像图

选择**波列影像图**项，则切换至**波列影像图**视图，将当前剖面的所有测点波形按深度排列并以黑白两色显示（波峰为黑，波谷为白）。如图 4.3.18 所示。若当前视图为**波列影像图**，则该菜单项变为无效。在该区双击鼠标左键，则切换至灰度模式。

4.3.3.12 工具栏

此菜单主要是用于隐藏或显示工具栏，系统默认状态是显示工具栏（菜单项前有√表示显示，没有√表示隐藏）。

4.3.3.13 状态栏

此菜单主要是用于隐藏或显示状态栏，系统默认状态是显示状态栏（菜单项前有√表示显示，没有√表示隐藏）。

4.3.4 设置菜单

4.3.4.1 测试信息

选择**设置→测试信息**菜单项后，弹出如图 4.3.19 所示的对话框。用户可以在此输入**基桩信息**（包括基桩名称、设计桩长、测试日期等）及**超声测试信息**（包括仪器型号、检定证号、测试人员及上岗证号等）、**技术规范**（包括《建筑基桩检测技术规范（JGJ 106）》、《混凝土缺陷检测技术规程（CECS 21）》、《公路工程基

桩动测技术规程(JTG/T F81-01)》、深圳地方标准 SJG09 等)、声测管位置信息,输入完后按**确定**按钮,则更新当前文件中的相关信息;按**取消**按钮,则输入参数无效,不进行更新。

在**管位置示意图**区移动鼠标时,会在右下角显示其位置。鼠标左键点击某位置后松开,则将当前管移至该位置。鼠标左键点击声测管附近位置后拖动至某位置并释放,则将该声测管移至该位置。也可选择**管号**后直接在**位置 X、Y**处输入参数。**夹角**是指桩截面中线与水平(东方)方向的夹角,可正(逆时针)可负(顺时针)。**管数**是指声测管的数量。**公路前进方向夹角**是指公路前进方向与水平(东方)方向的夹角,可正(逆时针)可负(顺时针)。

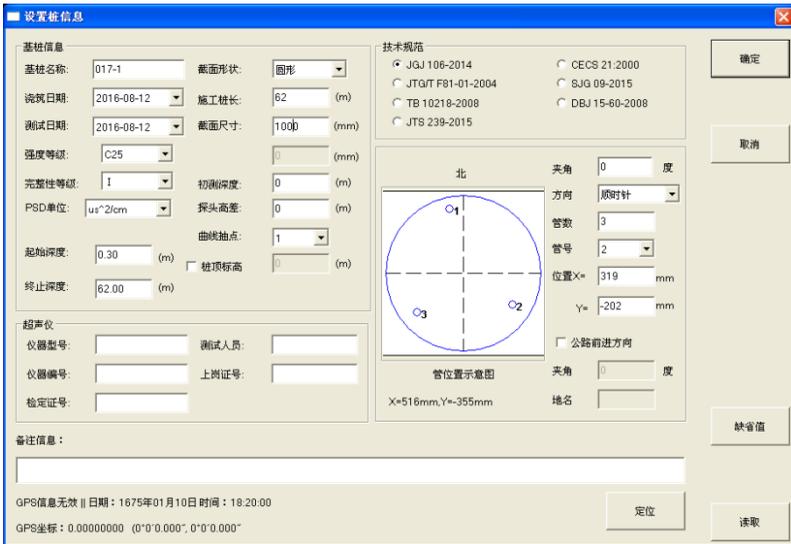


图 4.3.19 桩测试信息对话框

此外,若当前文件的测试信息与已保存过的文件相同或相似,则可按**读取**按钮,在弹出的“打开文件”对话框中选择该已保存

过的文件后按**打开**按钮，则将该文件中的测试信息读出并填充至对话框中。点击**缺省值**按钮，则将上一次保存的桩信息读出并填充至对话框中。

4.3.4.2 工程信息

选择**设置→工程信息**菜单项后，弹出工程信息设置对话框，用户可以输入所有工程信息，输完后点击**确定**按钮，则更新当前文件中的工程信息；点击**取消**按钮，则设置无效。详见第 2.10 节。

4.3.4.3 选项设置

选择**设置→选项**菜单项后，弹出如图 4.3.20 所示对话框，用户可以设置曲线参数，设置完成后按**确定**按钮，则设置有效；按**取消**按钮，则设置无效；按**恢复缺省**按钮，则将所有参数恢复成出厂设置。



图 4.3.20 选项设置对话框

4.3.5 处理菜单

4.3.5.1 计算处理

选择处理→计算处理菜单项后，则按设置好的参数对所有剖面进行计算处理，并将结果更新。

 注意：当与计算相关的参数改变后，用户需利用此菜单项重新计算处理。

4.3.5.2 幅值谱分析

如果当前焦点在波形/频谱区时，此菜单项才变为有效。选择处理→幅值谱菜单项后（菜单项前出现一个勾），则对波形进行幅值谱分析并显示频谱图。

4.3.5.3 计算主频

在现场测试时，如果没有测试主频值，选择计算主频菜单项，则可对所有剖面的所有测点进行幅值谱分析并获得主频值。

4.3.6 工具菜单

4.3.6.1 数据传输与升级

选择数据传输与升级菜单项，则调用数据传输与升级软件，详见第 3.1 节。

4.3.6.2 图形打印

选择图形打印菜单项，则调用图形打印软件，详见第 3.3 节。

4.3.6.3 生成检测报告

选择生成检测报告菜单项后，调用检测报告生成软件，详见

第 3.2 节。

4.3.6.4 数据转换

数据转换功能主要用于将测桩数据文件(扩展名 ZPW)转换成河南省或深圳市的测桩数据处理软件的数据文件。

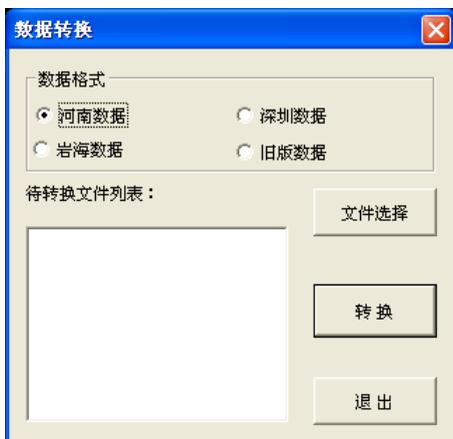


图 4.3.21 数据转换对话框

选择**数据转换**菜单项后，弹出图 4.3.21 所示的对话框，首先点击**文件选择**按钮，在弹出的“打开文件”对话框中选择一个或多个 ZPW 数据文件，按**打开**按钮后，所选数据文件将会出现在**待转换文件列表框**中，此时，点击**转换**按钮，则对所有文件进行转换，转换后的文件与源数据文件在相同文件夹下且名称相同，仅扩展名不同；点击**退出**按钮，则退出数据转换程序。

当**待转换文件列表框**中没有任何文件时，点击**转换**按钮，则会提示“请先选择待转换数据文件!”。

在**待转换文件列表框**中双击鼠标左键，则询问“确实要清除列表吗？”，选择**是**，则清除列表；选择**否**，则不清除列表返回。

4.3.6.5 导入文本文件

该功能可以将固定格式的文本文件转换成测桩数据文件。

选择导入文本文件菜单项后，弹出图 4.3.22 所示的对话框，按选择文件按钮，在弹出的“打开文件”对话框中选择一个或多个文本文件，按打开按钮，则将所选文件显示在待导入的文件列表中，此时，按导入按钮，则将列表中所有文件转换成测桩数据文件（与原文件在同一文件夹下，且文件名相同，扩展名为 ZPW），按退出按钮，则退出。在列表框中双击鼠标左键，则清除列表中的文件。



图 4.3.22 数据导入对话框

可导入的文本文件格式如下：

桩号	剖面数		
剖面名	测点数（行数）	参量数（列数）	
高程	声时	波幅	频率
.....			
剖面名	测点数（行数）	参量数（列数）	
高程	声时	波幅	频率

4.3.7 帮助菜单

4.3.7.1 关于

显示公司名称、软件名称及版本号等信息。

第 5 章 超声回弹综合法检测混凝土抗压强度数据处理

5.1 测强软件简介

超声-回弹综合法检测混凝土抗压强度数据处理软件(以下简称测强处理软件)是由北京智博联科技股份有限公司推出的 Windows 应用软件,主要用于处理综合法测强数据。

本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) 生成单构件换算强度折线图,批构件换算强度折线图及柱状分布图、波列图,并可将其保存为位图格式,以便使用其他图形处理软件处理;
- 4) 可以将多个测强数据文件合并成一个文件;可以读入或导出回弹数据文件;可以方便地从文件中添加或删除构件;
- 5) 可以进行打印预览、打印输出处理结果;

5.2 软件界面介绍

本软件界面主要由以下十部分组成(如图 5.1 所示): 标题栏、菜单条、工具栏、状态栏、滚动条、构件信息区、单道波形/幅值谱区、单构件强度曲线/批构件强度分布/批处理结果区、超声数据/回弹数据列表区、构件列表/波列区。



图 5.1 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/还原、关闭程序。
- 2) **菜单条**由 6 个下拉菜单项——文件、编辑、查看、处理、工具及帮助组成，如图 5.1 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 6 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，如图 5.2 所示，每个按钮可以实现一个常用功能，虽然菜单命令中已经包含了这些命令，但是对于这些常用命令来说，通过工具栏按钮来实现要方便得多。如果将鼠标在某个按钮上稍作停留，屏幕上会自动显示该按钮的功能提示。当按钮颜色呈置灰状态时表示当前状态下该功能无效。



图 5.2 工具栏

- 4) **状态栏**主要用来显示简短帮助信息。
- 5) **滚动条**当数据区、结果显示区过小，不足以全部显示时，相应区会自动出现滚动条，通过鼠标拖动滚动条即可观察整个窗口的信息。



图 5.3 构件信息区

- 6) **构件信息区**用于显示当前所选择构件的测试信息，包括**构件名称**、**声速修正系数**、**回弹测试面及角度**等，如图 5.3 所示，置灰项无法修改。点击该区中的**其他信息**按钮，则弹出如图 5.4 所示的对话框，主要用于输入该构件测试时超声仪及回弹仪的型号、检定证号、测试人员等信息，输入完后，按**确定**按钮，则输入信息有效；按

取消按钮，则输入信息无效。点击读取按钮，则将最近一次保存过的相关信息读入并显示，用户可根据需要进一步修改。此外，点击构件信息区的全部应用按钮，则将当前文件中所有构件的信息修改成与当前构件相同。



图 5.4 其他信息对话框

当采用超声平测法时，必须输入手工计算的声速修正系数，测试与计算方法详见《超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程（CECS 02：2005）》附录 B.2。

- 7) **单道波形/幅值谱区**用于显示当前所选择的测点的波形，进行幅值谱分析后，则显示其频谱图。详见 2.8 节。
- 8) **单构件强度曲线/批构件强度分布/批处理结果区**用于显示单构件换算强度折线图，通过切换视图，可显示批构件强度分布图或批处理结果。详见本章 5.3.3 节。
- 9) **超声数据/回弹数据列表区**用于显示当前构件各测点原始检测数据（测距、声时等）及中间结果（声速、回弹平均值、测区换算强度值等）。此外，通过切换视图可显

示当前构件所有测区的回弹数据。详见本章第 5.3.3 节。

- 10) **构件列表/波列区**用于显示当前文件中的所有构件。通过切换视图，还可显示当前构件的测点波形排列图。详见本章第 5.3.3 节。

5.3 菜单命令

5.3.1 文件菜单

5.3.1.1 打开

本软件可打开超声检测时生成的数据文件(扩展名为 ZSW),操作方法详见第 2.1 节。打开文件后,在图 5.1 所示的窗口中的各区域都会显示相应的数据或信息。

5.3.1.2 保存

将当前数据文件保存。

5.3.1.3 另存为

将当前打开文件另存为一个新的文件,详见第 2.2 节。

5.3.1.4 导出文本文件

将当前打开文件另存为文本格式(ASCII 码)的文件。详见第 2.3 节。

5.3.1.5 生成位图

选择**生成位图**后,弹出图 5.5 所示的生成位图对话框,在内容框中可选中**单件强度分布图**、**批构件强度分布图**(未进行批处理时,该项无效)、**波列**、**波谱**四项(在相应项前打勾即表示选中);

当选中波谱项后，波谱框中的选项即变为有效，此时可选择波形、幅值谱，当前测点或所有测点，若选中所有构件框，则生成所有构件的波谱图，否则只生成当前构件的波谱。选择完毕后，按取消按钮则退出，不生成位图；按确定按钮，则弹出文件夹选择对话框（详见第 2.4 节），选择位图文件保存的目标文件夹，选择完后按确定按钮，则在所选文件夹下以工程名创建子文件夹，所有生成的位图将保存在该子文件夹下，文件名称均缺省。



图 5.5 生成位图对话框

注：单件强度分布图是指单构件各测区强度换算值所绘制的折线图，每个有效构件的强度分布图保存在一个文件中，文件名缺省为“构件名 S.bmp”；批构件强度分布图是指所有有效构件的各测区的换算强度折线图及柱状图，保存在文件名为“工程名 B.bmp”的文件中；波列是指将所有测点波形排列而成的图形，每个构件的波列保存至一个文件中，文件名缺省为“构件名 L.bmp”；波形是指时域波形图，每个测点的波形保存为一个文件，文件名缺省为“构件名-测点序号 W.bmp”；幅值谱是指对波形进

行幅值谱分析后得到的图形，每个测点波形的频谱保存为一个文件，文件名缺省为“构件名-测点序号 F.bmp”；当同时选择波形和幅值谱时，则将每一测点的波形及其谱图保存为一个文件，文件名缺省为“构件名-测点序号 WF.bmp”。

5.3.1.6 合并文件

此功能主要用于将一个工程的多个数据文件合并成一个文件，这样用户可以进行批处理，也方便用户管理。



图 5.6 文件合并对话框

选择**合并文件**菜单项后，弹出图 5.6 所示的对话框，首先点击**选择文件**按钮，在弹出的“打开文件”对话框中选择两个以上数据文件（扩展名为 ZSW），按**打开**按钮后，所选文件会显示在**待合并文件**列表中，然后再点击**合并**按钮，在弹出的“文件另存为”对话框中输入待保存的文件名称后点击**保存**按钮，则将所选文件合并并保存。

在文件合并对话框中点击**取消**按钮，则不合并文件而退出。

5.3.1.7 读入回弹数据

此功能用于读入使用我公司的数显回弹仪测试的回弹数据文

件（扩展名为 HTD），以便进行综合法测强处理。

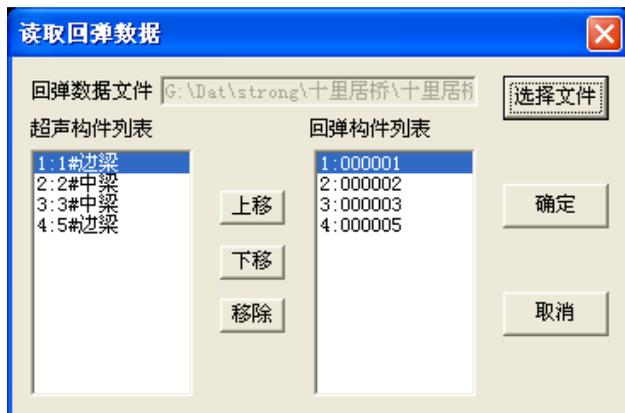


图 5.7 读入回弹数据对话框

选择“**读入回弹数据**”菜单项后，弹出图 5.7 所示的对话框，对话框的**超声构件列表**框中会自动列出当前已打开文件中的所有超声测试构件，首先点击**回弹数据文件**右侧的**选择文件**按钮，在弹出的“打开文件”对话框中选择一个回弹数据文件，按**打开**按钮后，会将所选的回弹数据文件中的所有构件列出在**回弹构件列表**框中，然后再通过**上移**、**下移**及**移除**按钮，调整超声及回弹构件列表中各构件的位置，使两个列表框中的构件一一对应（如超声构件列表中的构件 gj1、gj2 分别对应回弹构件列表中的构件 gj2、gj3），两个列表框中的构件数应相等，多余的构件应从列表中移除，调整完之后，点击**确定**按钮，则将回弹构件列表中各构件的回弹数据读入超声构件列表中的相应构件中。

对话框中的**上移**、**下移**按钮，用于将当前列表中的当前构件上移或下移一行；**移除**按钮则用于将当前列表中的当前构件从列表

中移除，移除之前会询问“是否确实要移除？”，回答是，则移除，回答否，则不移除。

 **注意：**移除构件不会将构件从文件中移除，只是从当前列表中移除，使其不显示在列表框中。

5.3.1.8 导出回弹数据

选择导出回弹数据菜单项后，会弹出“文件另存为”对话框，要求用户输入导出后的回弹数据保存的文件名称，输入后点击保存按钮，则将当前文件中的回弹数据保存为回弹数据文件（扩展名为 HTD），用户可以用我公司的“回弹测强数据处理软件”对导出后的 HTD 文件进行计算处理，以获取纯回弹法测试的强度换算值。

5.3.1.9 打印

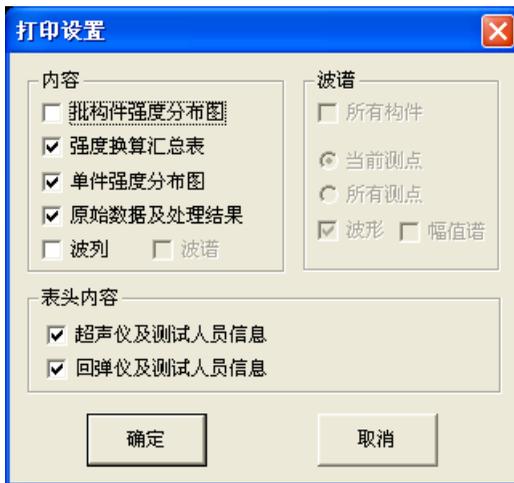


图 5.8 打印对话框

选择打印后，弹出图 5.8 所示的打印对话框，选择好打印内

容（包括单件强度分布图、批构件强度分布图、强度换算汇总表、数据及波列，在相应项前打勾即选中）后点击**确定**按钮，则将当前文件中的所有**有效构件**的所选内容打印输出。点击**取消**按钮，则不执行打印操作。

未进行批处理时，**批构件强度分布图**选项无效。表头内容有两个可选项——**超声仪及测试人员信息**、**回弹仪及测试人员信息**，在打印时可以选择是否打印该两项内容。

5.3.1.10 打印预览

选择**打印预览**后，弹出图 5.8 所示的打印对话框，选择好打印内容后点击**确定**按钮，则可预览打印效果。点击**取消**按钮，则不执行打印预览操作。详见第 2.5 节。

5.3.1.11 打印设置

详见第 2.6 节。

5.3.1.12 退出

关闭当前数据文件并退出。关闭文件之前，如文件已更改，则提示保存。

5.3.2 编辑菜单

5.3.2.1 复制测区

该菜单项的功能是将所选择的测区数据复制一份以便进行粘贴或插入。在超声数据列表区选择一个或多个测区后，此菜单项才有效。选择**复制测区**，将当前构件的所选测区的数据复制一份以用于粘贴。

5.3.2.2 粘贴测区

在超声数据列表区选择一个测区且复制了测区数据之后，此菜单项才有效。选择**粘贴测区**，弹出图 5.9 所示对话框，选择粘贴方式后按**确定**按钮，则将复制的测区数据粘贴到当前测区之前或之后或覆盖；选择**取消**按钮，则不执行粘贴。

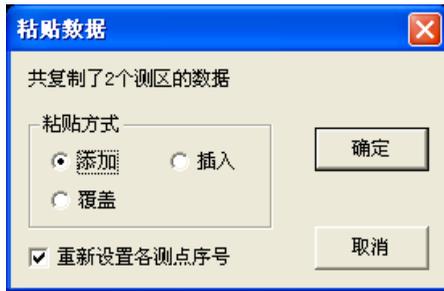


图 5.9 粘贴测区对话框

粘贴方式有三种——添加、插入、覆盖，“添加”是在当前测区后添加所复制的测区数据；“覆盖”则用所复制的测区数据覆盖当前测区后的数据；“插入”是将所复制的测区数据插入到当前测区数据之前。

如果选中“重新设置各测点序号”，则在添加或插入完所复制测区的数据后，重新设置所有测区的序号。

5.3.2.3 删除测区

在超声数据列表区选择一个或多个测区后，此菜单项才有效。选择**删除测区**后，询问“确实要删除所选测区？”，回答**是**，则删除当前构件的所选测区，回答**否**，则不删除。删除数据后询问“是否要重新设置各测点序号”，选择**是**，则重新设置，否则不重新设置。删除测区数据后无法恢复，故需慎重。当测区数少于 2 个时，

无法再删除。

5.3.2.4 无效构件/有效构件

此菜单用于将**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，则此菜单项变为**无效构件**；若当前构件为无效构件，则此菜单项变为**有效构件**。若当前焦点不在**构件列表区**，则此菜单项置灰（无效）。

在无效构件的构件名称之前，会显示一个“*”号。

 **注意：**在批处理、打印输出及生成位图时，仅针对当前文件中的所有有效构件。

5.3.2.5 移除构件

只有当当前焦点在**构件列表区**时，则此菜单项才有效。此菜单用于将**构件列表区**中的所选构件（一个或多个）从文件中删除，移除之前，会询问“是否确实要移除所选构件？”，回答**是**，则移除；回答**否**，则不移除。

 **注意：**构件移除之后，无法恢复，进行构件移除时要慎重。当文件中只剩下一个构件时，无法再进行移除。

5.3.2.6 添加构件

此菜单用于将其他文件中的部分或全部构件添加至当前文件中，以进行批处理或统一管理。只有当当前焦点在**构件列表区**时，则此菜单项才有效。

选择**添加构件**菜单项后，弹出图 5.10 所示的对话框，首先点击**选择文件**按钮，从弹出的“打开文件”对话框中选择一个测强数据文件，点击**打开**按钮后，会在**构件列表**中显示该数据文件中的所

有构件，用户可以在此列表中选择待添加的构件（构件所在行为蓝色即表示选中），此后点击**确定**按钮，则将所选构件添加至当前文件中；点击**取消**按钮，则不执行添加。

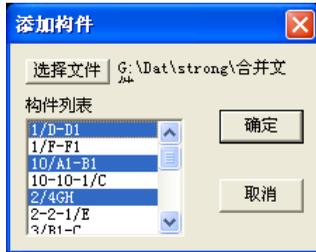


图 5.10 添加构件对话框

5.3.2.7 声时修正

选择**声时修正**后，弹出图 5.11 所示的对话框，选择待修正的构件（**当前构件**或**所有构件**），输入**声时修正值**（即零声时），按**确定**按钮，则将所选构件的所有测点的原始声时值减去此声时修正值；按**取消**按钮，则不进行修正。



图 5.11 声时修正对话框

 **注意：**只有当当前焦点在**超声数据列表区**时，则此菜单项才有效。

5.3.2.8 测距修正

选择**测距修正**后，弹出图 5.12 所示的对话框，选择待修正的构件（**当前构件**或**所有构件**），输入**测距值**，按**确定**按钮，则将所

选构件的所有测区的测距值改为所输值；按取消按钮，则不进行修正。

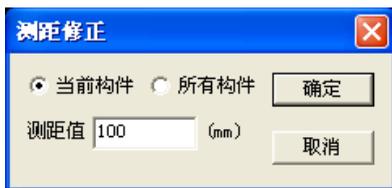


图 5.12 测距修正对话框

 注意：只有当当前焦点在超声数据列表区时，则此菜单项才有效。

5.3.2.9 回弹值



图 5.13 回弹值输入对话框

切换至回弹数据列表视图，选中待输入回弹值的测区所在行（用鼠标左键点该行即可），然后选择回弹值菜单项，弹出图 5.13 所示的对话框，用户可以方便快捷地输入 16 个回弹值及碳化深度值，输入完之后，点击确定按钮，则继续输入下一个测区的回弹数据，直到输完当前构件所有测区的回弹值，此对话框会自动消失；

也可中途点击**关闭**按钮，中止回弹数据的输入。

 **注意：**

- 1) 碳化深度为-1 表示该测区未进行碳化深度测试。
- 2) 只有当前焦点在**回弹数据列表区**时，则此菜单项才有效。回弹值的输入也可直接在**回弹数据列表**的表格中进行。

5.3.3 查看菜单

5.3.3.1 采样参数

选择**采样参数**项，则弹出信息框，显示当前构件所有测点波形的采样间隔、采样长度等参数。详见第 2.7 节。

5.3.3.2 超声数据

选择**超声数据**项，则切换至**超声数据列表**视图，显示当前构件各测点的序号、测距、声参量、平均回弹及换算强度等，如图 5.14 所示。若当前视图为**超声数据列表**，则该菜单项变为无效。

在**超声数据列表区**，用鼠标左键单击数据行，则该数据行以黄色显示，**波形区**的波形变为该测点的波形。

测点序号	测距 (mm)	声时 (us)	平均波速 (km/s)	修正波速 (km/s)	平均回弹	修正后回弹	碳化深度	换算强度 (MPa)	芯样强度 (MPa)	波幅 (dB)
001-01	180	37.20	4.89	4.89	48.9	48.9	...	65.0	65.0	99.51
001-02	180	36.00	4.89	4.89	48.9	48.9	...	65.0	65.0	96.77
001-03	180	37.20	4.89	4.89	48.9	48.9	...	65.0	65.0	96.14
002-01	180	38.00	4.65	4.65	47.4	47.4	...	55.2	...	96.75
002-02	180	37.60	4.65	4.65	47.4	47.4	...	55.2	...	96.08
002-03	180	40.60	4.65	4.65	47.4	47.4	...	55.2	...	94.73

图 5.14 超声数据列表视图

在**超声数据列表区**，单击鼠标右键，则弹出如图 5.15 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。



图 5.15 弹出式菜单

在**超声数据列表区**，可以直接在表格中修改测距值、声时值、平均回弹值（只有在回弹数据列表中的回弹值全为 0 时，输入的平均回弹才有效，否则以计算为准）及碳化深度值、芯样强度值（用于计算修正系数），其他值均由计算得出，不可修改。

一个测区的所有测点的测距值必须相同，修改一个测点的测距值，则该测点所在测区的其他所有测点的测距值随之变化。

当采用《超声回弹综合法检测混凝土强度技术规程（CECS 02: 2005）》中的对测及平测法进行检测时，各测区的测距值应为收、发换能器的中心距离（如图 5.16 所示）；当采用角测法进行检测时，各测区的测距值应为 $\sqrt{l_1^2 + l_2^2}$ （ l_1 、 l_2 为收、发换能器中心与构件边缘的距离），如图 5.17 所示；

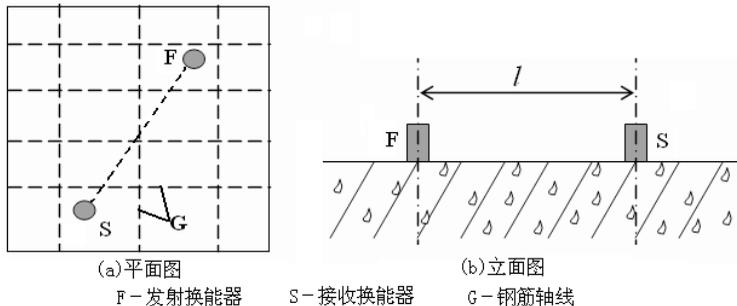


图 5.16 超声平测示意图

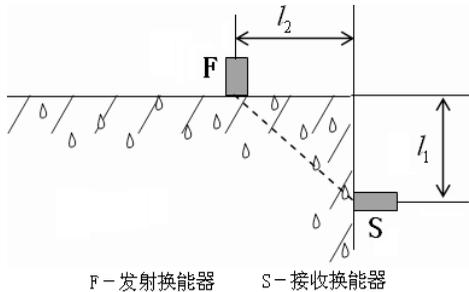


图 5.17 超声角测示意图

5.3.3.3 回弹数据

选择回弹数据项，则切换至回弹数据列表视图，显示当前构件各测区的 16 个回弹值、碳化深度、平均回弹及修正后的回弹等，如图 5.18 所示。若当前视图为回弹数据列表，则该菜单项变为无效。

测区编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	碳化深度	平均回弹	角度修正	浇筑面修正	修正回弹
1	58	51	45	47	51	45	52	46	40	44	33	55	52	55	50	50	---	48.9	0.0	0.0	46.9
2	52	47	42	45	45	61	46	39	49	39	52	43	43	56	53	52	---	47.4	0.0	0.0	47.4
3	51	42	45	51	39	50	44	49	46	50	40	52	46	83	40	52	---	47.4	0.0	0.0	47.4
4	57	51	53	43	52	53	43	39	54	49	48	52	48	52	46	39	---	49.4	0.0	0.0	49.4

图 5.18 回弹数据列表视图

在回弹数据列表区，单击鼠标右键，则弹出输入回弹值菜单。该菜单项的功能与编辑菜单中的回弹值菜单项完全相同，详见本章 5.2.2 节第 6 项。

 **注意：**在回弹数据列表区，可以直接在表格中修改回弹值及碳化值，其他值均由计算得出，不可修改。

5.3.3.4 构件列表

选择构件列表项，则切换至构件列表视图，如图 5.19 所示。若当前视图为构件列表图，则该菜单项变为无效。

在**构件列表区**，将鼠标移至某构件后单击左键，则构件列表中的当前构件（蓝色显示行）发生变化，同时其他所有区域的显示均发生相应变化。

序号	构件名称	强度推定值 (MPa)	强度平均值 (MPa)	强度标准差 (MPa)	强度最小值 (MPa)	测区数
1	1#边梁	55.2	64.6	5.51	55.2	10
2	2#中梁	55.2	65.2	6.69	55.2	10
3	3#中梁	49.8	55.2	3.95	49.8	10
4	5#边梁	29.8	51.1	8.38	29.8	10

图 5.19 构件列表视图

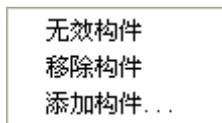


图 5.20 弹出式菜单

在**构件列表区**单击鼠标右键，则弹出如图 5.20 所示菜单，各菜单项的功能与编辑菜单中完全相同，详见第 5.2.2 节。

5.3.3.5 波列视图

选择**波列视图**项，则切换至**波列视图**，将当前构件的部分或全部测点波形排列显示。可对波幅、道间距等进行调整。若当前视图为**波列视图**，则该菜单项变为无效。详见第 2.9 节。

5.3.3.6 批处理结果

选择**批处理结果**项，则切换至**批处理结果**视图，如图 5.21 所示，显示**换算强度平均值**、**标准差**、**强度推定值**等批处理结果。只有对当前文件中的所有有效构件进行了批处理后，此视图中的**批处理**复选框前才会打勾，视图中各项中才会有值，所有值均由计算得出，不可修改。若当前视图为**批处理结果**视图，则该菜单项变为无效。

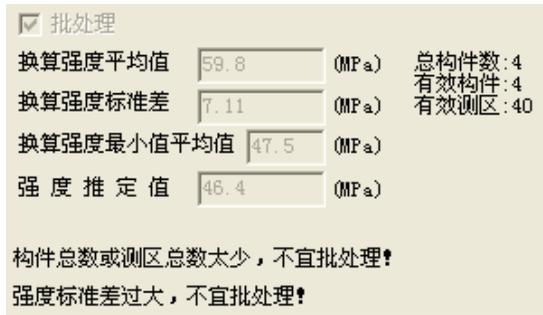


图 5.21 批处理结果视图

当构件总数或测区数过少、强度标准差过大时，在此视图中还会显示最下面两行提示信息，提醒用户不宜进行批处理。

5.3.3.7 单件强度分布

选择“单件强度分布”项，则切换至“单件强度分布”视图，如图 5.22 所示，显示当前构件所有测区的换算强度折线图。只有对当前文件中的所有构件进行了计算处理后，此视图显示才会正确。若当前视图为“单件强度分布”视图，则该菜单项变为无效。

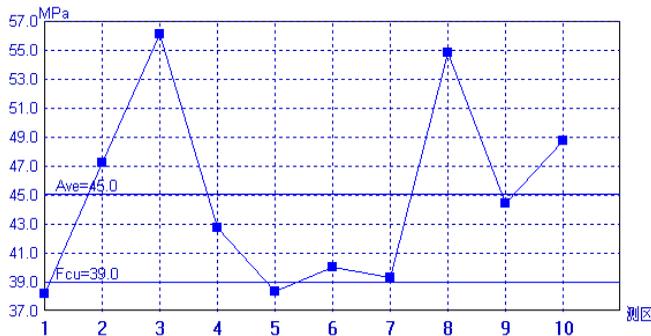


图 5.22 单构件强度折线图

折线图中 F_{cu} 线为构件的强度推定值， Ave 线为该构件换算强度的平均值。

5.3.3.8 批构件强度分布

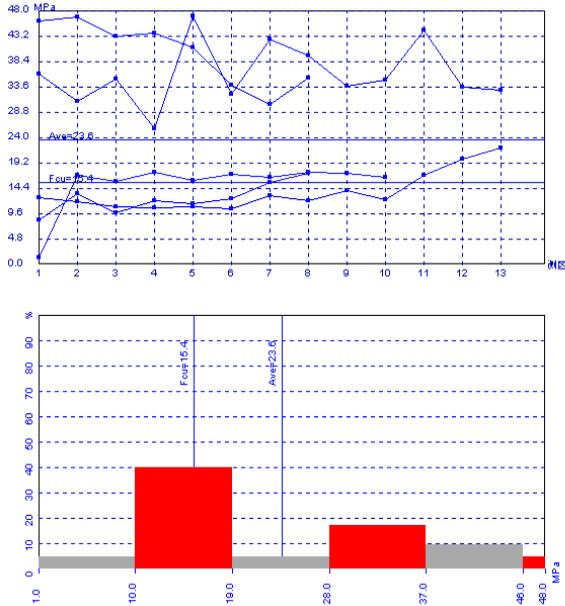


图 5.23 批构件强度分布图

选择**批构件强度分布**项，则切换至**批构件强度分布**视图，如图 5.23 所示，显示当前文件中所有有效构件所有测区的换算强度折线图及柱状分布图。只有进行了批处理计算后，此视图才会显示图形。若当前视图为**批构件强度分布**视图，则该菜单项变为无效。

注：当进行了批处理之后，折线图及柱状图中会出现 F_{cu} 线（批构件的强度推定值）及 Ave 线（批构件换算强度的平均值）。

5.3.3.9 工具栏

此菜单主要是用于隐藏或显示工具栏，系统默认状态是显示

工具栏（菜单项前有√表示显示，没有√表示隐藏）。

5.3.3.10 状态栏

此菜单主要是用于隐藏或显示状态栏，系统默认状态是显示状态栏（菜单项前有√表示显示，没有√表示隐藏）。

5.3.4 处理菜单

5.3.4.1 设置工程信息

选择设置工程信息菜单项后，弹出工程信息设置对话框，用户可以输入所有工程信息，输完后点击确定按钮，则更新当前文件中的工程信息；点击取消按钮，则设置无效。详见第 2.10 节。

5.3.4.2 设置计算参数

选择设置计算参数菜单项后，弹出如图 5.24 所示对话框，用户可以选择曲线类型——规程曲线或专用曲线、处理方法（全国、北京、江苏等），设置骨料类型——卵石或碎石，设置强度修正，选择回弹曲线文件（点击选择按钮，在弹出的“打开文件”对话框中选取，回弹曲线文件必须在安装文件下的 TOOLS 子文件夹中）等。设置完后，按确定按钮后，则所设参数有效；按取消按钮，则所设参数无效。点击缺省值按钮，则将上一次保存的参数读出。

当选择规程曲线时，曲线系数不可修改；选择专用曲线时，曲线系数才可以修改。除了有全国统一曲线外，其他部分省市（如北京、江苏、上海等）也制订了地区规程曲线，这些曲线的计算公式主要有以下两种形式：

$$f_{cu}^c = A \cdot V^B \cdot R_m^C \quad (\text{公式 6-1})$$

$$f_{cu}^c = A \cdot V^B \cdot R_m^C \cdot 10^{D \cdot L_m} \quad (\text{公式 6-2})$$

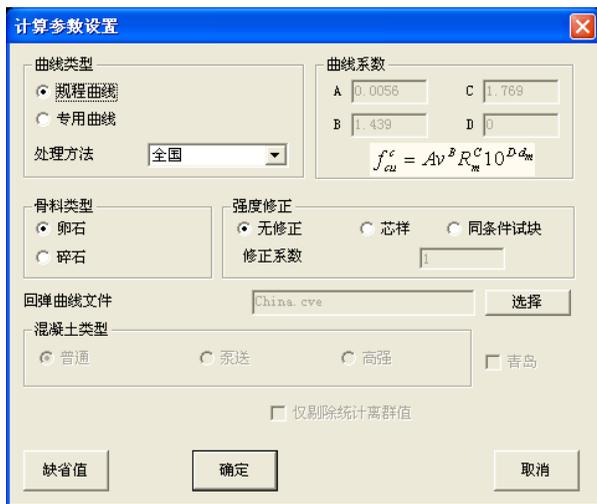


图 5.24 计算参数设置对话框

除江苏、山东省规程采用公式 6-2 外，其他省市均采用公式 6-1，但各省市的计算公式中的系数均有所不同。此外，不同省市的规程中的强度推定方法也略有不同。

在选定处理方法时，既选定了计算公式的形式，也选定了强度推定方法。当处理方法为上海时，骨料类型无效，而混凝土类型有效。如果按江苏规程进行处理，则须设置各构件的粗骨料粒径级配、换能器频率等参数，详见本章 5.2 节第 6 项。

当结构或构件的材料或测试条件与规程中的要求有较大差异时，宜从结构或构件相应测区钻取芯样或采用同条件试块对换算强度进行修正。此时，需要在对话框中的强度修正中进行相应设置——选择修正方式、输入修正系数（如果在超声数据列表区部分测区输入了芯样强度值，则自动计算修正系数，所输修正系数

无效)。

综合法测强必进行回弹测试，若回弹测试时的测试面为表面或底面、测试角度不为 0 度，在计算处理时，必须对回弹值进行修正，修正值通过所选择的回弹曲线文件中获取（回弹曲线文件的建立见 3.5 节）。回弹曲线文件必须保存在软件安装文件夹下的 Tools 子文件夹中。

 **注意：**只有在选择山东规程时，才可以设置强度推定值的置信度及仅剔除高度异常值两个参数。参数设置完后，须重新进行计算，结果才能更新。

5.3.4.3 单件处理

选择单件处理菜单项后，则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。

当与计算相关的参数改变后，用户需利用此菜单项重新计算处理。

5.3.4.4 批处理

选择批处理菜单项后，则按设置好的参数对所有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。

当与计算相关的参数改变后，用户需利用此菜单项重新进行批处理。

5.3.4.5 幅值谱

如果当前焦点在波形/频谱区时，此菜单项才变为有效。选择幅值谱菜单项后（菜单项前出现一个勾），则对波形进行幅值谱分

析并显示频谱图。

5.3.5 工具菜单

5.3.5.1 建立回弹曲线

选择**建立回弹曲线**菜单项，则调用**建立回弹曲线软件**，详见第 3.5 节。

5.3.5.2 数据传输与升级

选择**数据传输与升级**菜单项，则调用**数据传输与升级软件**，详见第 3.1 节。

5.3.5.3 图形打印

选择**图形打印**菜单项，则调用**图形打印软件**，详见第 3.3 节。

5.3.5.4 生成检测报告

选择**生成检测报告**菜单项后，调用检测报告生成软件，详见第 3.2 节。

5.3.5.5 回归分析

选择**回归分析**菜单项，则调用**回归分析软件**，详见第 3.4 节。

5.3.6 帮助菜单

5.3.6.1 关于

显示公司名称、软件名称及版本号等信息。

第 6 章 超声法检测混凝土内部缺陷数据 数据处理

6.1 测缺软件简介

超声法检测混凝土内部缺陷数据处理软件（以下简称**测缺处理软件**）是由北京智博联科技股份有限公司推出的 Windows 应用软件，主要用于对 ZBL-U5 型超声检测仪检测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的数据进行处理。

本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《超声法检测混凝土缺陷技术规程（CECS 21: 2000）》进行计算处理；对波形进行幅值谱分析；
- 3) 可生成波列、缺陷示意图、波形及频谱图，并可将其保存为位图格式，以使用其他图形处理软件处理；
- 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) 打印预览、打印输出处理结果；

6.2 软件界面介绍

本软件界面主要由以下十部分组成(如图 6.1 所示):标题栏、菜单条、工具栏、状态栏、滚动条、构件信息区、单道波形/幅值谱区、临界值区、超声数据列表/异常点列表区、构件列表/波列/缺陷示意图区。



图 6.1 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) **菜单条**由 6 个下拉菜单项——文件、编辑、查看、处理、工具及帮助组成，如图 6.1 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 6 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 6.2 所示，每个按钮可以实现一个常用功能，虽然菜单命令中已经包含了这些命令，但是对于这些常用命令来说，通过工具栏按钮来实现要方便得多。如果将鼠标在某个按钮上稍作停留，屏幕上会自动显示该按钮的功能提示。当按钮颜色呈置灰状态时表示当前状态下该功能无效。



图 6.2 工具栏

- 4) **状态栏**主要用来显示简短帮助信息。
- 5) **滚动条**当数据区、结果显示区过小，不足以全部显示时，相应区会自动出现滚动条，通过鼠标拖动滚动条即可观察整个窗口的信息。

构件名称	3-2-2	<input type="checkbox"/> 设置参数后计算	浇筑日期	1980年01月04日	仪器型号	U510	测试人员	ZBL	
设计强度	C40	测试方式	方式1	测试日期	1980年01月04日	仪器编号	001	上岗证号	001
缺省值	最大副序号	12	检测项目	不密实区及空洞检测	检定证号	001	<input type="button" value="全部应用"/>		

图 6.3 构件信息区

- 6) **构件信息区**用于显示当前所选择构件的测试信息，包括**构件名称**、**测试方式**、**测试日期**及**测试人员**等，如图 6.3 所示。点击构件信息区的**全部应用**按钮，则将当前文件中所有构件的信息修改成与当前构件相同。点击**缺省值**按钮，则将上一次保存的构件信息读出。当选中区中的**设置参**

数后计算复选框后，在计算处理时以所设的明显可疑测点进行计算，否则自动进行计算处理。测试方式主要是指测试时按网格移动的方向。最大副序号是指网格的行数或列数，此数必须能被总测点数整除。

- 7) **单道波形/幅值谱区**用于显示当前所选择的测点的波形，进行幅值谱分析后，则显示其频谱图。详见 2.8 节。
- 8) **临界值区**用于显示当前构件分析处理后各声参量的平均值、标准差及临界值等结果，也可在该区设置各声参量的临界值以对可疑数据进行判别，如图 6.4 所示。当选择内定时，声参量的平均值、标准差及临界值均由系统计算得出，用户不可修改；当选择引用时，用户可以对所有声参量的临界值进行编辑，此时**全部应用**按钮被激活，点击此按钮，则将所有构件的声参量临界值均设置成当前构件的临界值。**参数改变后，须重新计算！**

声参量临界值			
<input checked="" type="radio"/> 内定		<input type="radio"/> 引用	
全部应用			
声速平均值:	<input type="text" value="5.006"/>	(km/s)	声速临界值1:
声速标准差:	<input type="text" value="0.1055"/>	(km/s)	声速临界值2:
波幅平均值:	<input type="text" value="59.22"/>	(dB)	波幅临界值1:
波幅标准差:	<input type="text" value="5.514"/>	(dB)	波幅临界值2:
频率平均值:	<input type="text" value="52.81"/>	(kHz)	频率临界值
频率标准差:	<input type="text" value="6.231"/>	(kHz)	频率临界值

图 6.4 临界值区

- 9) **超声数据列表/异常点列表区**用于显示当前构件各测点

原始检测数据（声时、幅度、频率等）及中间结果（声速）。此外，当切换视图后则可显示当前构件的所有异常点。详见本章第 6.3.3 节。

- 10) **构件列表/波列/缺陷示意图区**用于显示当前文件中的所有构件。通过切换视图，还可显示当前构件的测点波形排列图及缺陷示意图。详见本章第 6.3.3 节。

6.3 菜单命令

6.3.1 文件菜单

6.3.1.1 打开

本软件可打开超声检测时生成的数据文件(扩展名为 ZFW)，操作方法详见第 2.1 节。打开文件后，在图 6.1 所示的界面中的各区域都会显示相应的数据或信息。

6.3.1.2 保存

将当前数据文件保存。

6.3.1.3 另存为

将当前打开文件另存为一个新的文件，详见第 2.2 节。

6.3.1.4 导出文本文件

将当前打开文件另存为文本格式（ASCII 码）的文件。详见第 2.3 节。

6.3.1.5 生成位图

选择**生成位图**后，弹出图 6.5 所示的对话框，在内容框中可

选中波列、波谱、缺陷示意图三项(在相应项前打勾即表示选中);当选中波谱项后,波谱框中的选项即变为有效,此时可选择波形、幅值谱,当前测点或所有测点。若选中所有构件项,则生成所有构件的波谱图,否则只生成当前构件的波谱。选择完毕后,按取消按钮则退出,不生成位图;按确定按钮,则弹出文件夹选择对话框(详见第2.4节),选择位图文件保存的目标文件夹,选择完后按确定按钮,则在所选文件夹下以工程名创建子文件夹,所有生成的位图将保存在该子文件夹下,文件名称均缺省。

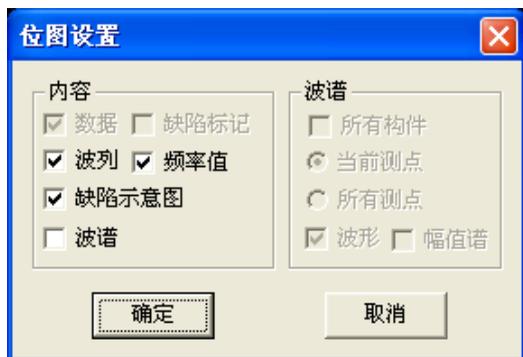


图 6.5 位图设置对话框

注:波列是指将所有测点波形排列而成的图形,每个构件的波列保存至一个文件中,文件名缺省为“构件名-L.bmp”;波形是指时域波形图,每个测点的波形保存为一个文件,文件名缺省为“构件名-测点序号 W.bmp”;幅值谱是指对波形进行幅值谱分析后得到的图形,每个测点波形的频谱保存为一个文件,文件名缺省为“构件名-测点序号 F.bmp”;当同时选择波形和幅值谱时,则将每一测点的波形及其谱图保存为一个文件,文件名缺省为“构件名-测点序号 WF.bmp”。缺陷示意图是指在测试网格中以不同

图形标识异常测点的分布图，一个构件的缺陷示意图保存为一个文件，文件名缺省为“构件名-FG.bmp”

6.3.1.6 合并文件

此功能主要用于将两个以上的测缺数据文件合并成一个文件，以方便用户管理。



图 6.6 文件合并对话框

选择**合并文件**菜单项后，弹出图 6.6 所示的对话框，首先点击**选择文件**按钮，在弹出的“打开文件”对话框中选择一个以上测缺数据文件（扩展名为 ZFW），按**打开**按钮后，所选文件会显示在待合并文件列表中，然后再点击**合并**按钮，在弹出的“文件另存为”对话框中输入待保存的文件名称后点击**保存**按钮，则将所选文件合并保存。

在文件合并对话框中点击**取消**按钮，则不合并文件而退出。点击**清除列表**按钮，则将待合并文件列表清空。

6.3.1.7 打印

选择**打印**后，弹出图 6.7 所示的打印对话框，选择好打印内容（包括**数据**、**波形**及**缺陷示意图**，在相应项前打勾即选中）后

点击**确定**按钮，则将当前文件中的所有**有效构件**的所选内容打印输出。点击**取消**按钮，则不执行打印操作。

若选中**缺陷标记**项，则在打印数据时，将可疑测点的可疑声参量以灰色框标示。

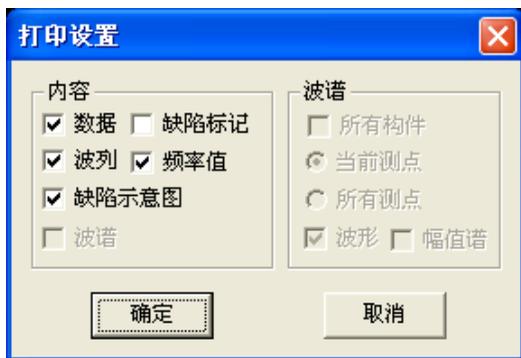


图 6.7 打印对话框

6.3.1.8 打印预览

选择**打印预览**后，弹出图 6.7 所示的打印对话框，选择好待打印内容后点击**确定**按钮，则可预览打印效果。点击**取消**按钮，则不执行打印预览操作。详见第 2.5 节。

6.3.1.9 打印设置

详见第 2.6 节。

6.3.1.10 退出

关闭当前数据文件并退出。关闭文件之前，如文件已更改，则提示保存。

6.3.2 编辑菜单

6.3.2.1 复制测点

该菜单项的功能是将所选择的测点数据复制一份以便进行粘贴或插入。在**超声数据列表区**，选中一个或多个测点后，该菜单项才有效，此时选择**复制测点**，则将所选测点的数据复制一份。

6.3.2.2 粘贴测点

只有在复制测点且在**超声数据列表区**选中一个测点后，该菜单项才有效，此时选择**粘贴测点**，则弹出 6.8 所示对话框，选择粘贴方式后按**确定**按钮，则粘贴测点；选择**取消**按钮，则不执行粘贴。

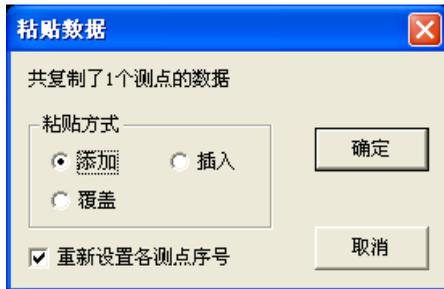


图 6.8 粘贴测点对话框

粘贴方式有三种——添加、插入、覆盖，“添加”是在当前测点后添加所复制的测点数据；“覆盖”则用所复制的测点数据覆盖当前测点后的数据；“插入”是将所复制的测点数据插入到当前测点数据之前。

如果选中“重新设置各测点序号”，则在添加或插入完所复制测点的数据后，重新设置所有测点的序号。

6.3.2.3 删除测点

在**超声数据列表区**选择一个或多个测点后选择**删除测点**项，询问“确实要删除所选测点？”，回答**是**，则删除所选测点，然后询问“是否将测点序号重排？”，回答**是**，则将测点序号重新编排。当测点数少于4个时，无法再删除。

6.3.2.4 设置/删除异常点

若当前焦点在**超声数据列表区**，则此菜单项为**设置异常点**，此时可选择此项将当前构件的当前测点设为异常点，在该测点的序号前加“*”号表示；若当前测点已经被设置为异常点，则此菜单项为**删除异常点**。若当前焦点在**异常点列表区**，则此菜单项为**删除异常点**，此时可利用此菜单项将异常测点设为正常测点，并将此异常点从列表中删除。若当前焦点在其他区，则此菜单项变为无效（置灰）。

6.3.2.5 无效构件/有效构件

此菜单用于将**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，则此菜单项变为**无效构件**；若当前构件为无效构件，则此菜单项变为**有效构件**。若当前焦点不在**构件列表区**，则此菜单项置灰（无效）。

在无效构件的构件名称之前，会显示一个“*”号。

 **注意：**在打印输出及生成位图时，仅针对当前文件中的所有有效构件。

6.3.2.6 移除构件

只有当前焦点在**构件列表区**时，则此菜单项才有效。此菜单

用于将**构件列表区**中的所选构件（一个或多个）从文件中删除，移除之前，会询问“是否确实要移除所选构件？”，回答**是**，则移除；回答**否**，则不移除。

 **注意：**构件移除之后，无法恢复，进行构件移除时要慎重。当文件中只剩下一个构件时，无法再进行移除。

6.3.2.7 添加构件

此菜单用于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。只有当前焦点在**构件列表区**时，此菜单项才有效。



图 6.9 添加构件对话框

选择**添加构件**菜单项后，弹出图 6.9 所示的对话框，首先点击**选择文件**按钮，从弹出的“打开文件”对话框中选择一个测缺数据文件，点击**打开**按钮后，会在构件列表中显示该数据文件中的所有构件，用户可以在此列表中选择待添加的构件（构件所在行为蓝色即表示选中），此后点击**确定**按钮，则将所选构件添加至当前文件中；点击**取消**按钮，则不执行添加。

6.3.2.8 声时修正



图 6.10 声时修正对话框

选择**声时修正**后，弹出图 6.10 所示的对话框，选择待修正的构件（**当前构件**或**所有构件**），输入**声时修正值**（即零声时），按**确定**按钮，则将所选构件的所有测点的原始声时值减去此声时修正值；按**取消**按钮，则不进行修正。

只有当前焦点在**超声数据列表区**时，此菜单项才有效。

6.3.2.9 测距设置

选择**测距设置**后，弹出图 6.11 所示的对话框，选择待修正的构件（**当前构件**或**所有构件**），输入**测距值**，按**确定**按钮，则将所选构件的所有测点的测距值改为所输值；按**取消**按钮，则不进行修正。

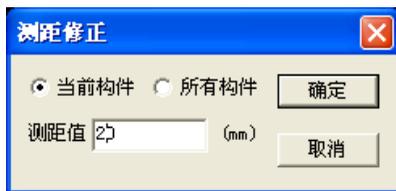


图 6.11 测距设置对话框

注：只有当前焦点在**超声数据列表区**时，则此菜单项才有效。

6.3.3 查看菜单

6.3.3.1 采样参数

选择**采样参数**项，则弹出信息框，显示当前构件所有测点波形的采样间隔、采样长度等参数。详见第 2.7 节。

6.3.3.2 数据列表

选择**数据列表**项，则切换至**超声数据列表**视图，显示当前构件各测点的序号、测距、声参量等，如图 6.12 所示。若当前视图为**数据列表**，则该菜单项变为无效。

在**数据列表区**，用鼠标左键单击数据行，则该数据行以黄色显示，**波形区**的波形变为该测点的波形。

测点序号	测距 (mm)	声时 (μs)	波速 (km/s)	波幅 (dB)	频率 (kHz)
001-01	650	157.60	4.124	61.67	42.11
001-02	650	157.60	4.124	61.58	42.11
001-03	650	172.00	3.779	61.08	42.11
001-04	650	158.80	4.093	61.42	42.11

图 6.12 数据列表视图

在**数据列表区**，单击鼠标右键，则弹出如图 6.13 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。

复制测点	Ctrl+C
粘贴测点...	Ctrl+V
删除测点	Shift+Del
设置异常点	
<hr/>	
声时修正...	
设置测距...	

图 6.13 弹出式菜单

注：在**数据列表区**，可以直接在表格中修改测距、声时、波幅及频率值，其他值均为计算得出，不可修改。

6.3.3.3 异常点列表

选择**异常点列表**项，则切换至**异常点列表**视图，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（如图 6.14 所示）。若当前视图为**异常点列表**，则该菜单项变为无效。

异常测点	测距 (mm)	声时 (μs)	波速 (km/s)	波幅 (dB)	频率 (kHz)
001-03	650	172.00	3.779	61.08	42.11
003-03	650	176.00	3.693	61.08	42.11
003-04	650	166.40	3.906	61.42	42.11
004-03	650	168.40	3.860	61.16	42.11

图 6.14 异常点列表视图

在**异常点列表区**，单击鼠标右键，则弹出**删除异常点**菜单项，其功能与编辑菜单中完全相同。**异常点列表**中的所有数据均由计算得出，不可修改。

6.3.3.4 构件列表

选择**构件列表**项，则切换至**构件列表**视图，如图 6.15 所示。若当前视图为**构件列表**视图，则该菜单项变为无效。

在**构件列表区**，将鼠标移至某构件后单击左键，则所选构件成为构件列表中的当前构件（黄色显示行）发生变化，同时其他所有区域的显示均发生相应变化。

构件列表区中显示当前文件中所有构件的名称、总测点数、单参量异常点数（V、A、F 中仅有一个参量异常的测点数）、双

参量异常点数（V、A、F 中仅有两个参量异常的测点数）、三参量异常点数（V、A、F 三个参量均异常的测点数）及手动设置异常点总数（手动设置的异常测点数）。

构件名称	总测点数	单参量异常点数	双参量异常点数	三参量异常点数	手动设置异常点数
ACE	84	11	1	0	0
QY7	60	25	8	0	0
3-2-2	180	18	0	0	0

图 6.15 构件列表视图

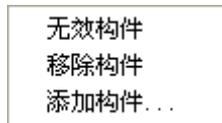


图 6.16 弹出式菜单

在**构件列表区**单击鼠标右键，则弹出如图 6.16 所示菜单，各菜单项的功能与编辑菜单中完全相同，详见本章 6.2.2 节。

6.3.3.5 波列视图

选择**波列视图**项，则切换至**波列**视图，将当前构件的部分或全部测点波形排列显示。可对波幅、道间距等进行调整。若当前视图为**波列**视图，则该菜单项变为无效。详见第 2.9 节。

6.3.3.6 缺陷示意图

选择**缺陷示意图**项，则切换至**缺陷示意图**视图，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，如图 6.17 所示。图中 \square 表示声时异常， \bigcirc 表示幅度异常， \times 表示频率异常，粗实线为第一临界值判别的可疑点，细实线为第二临界值判别的可疑点，黄色方框为手动设置的可疑点。用鼠标左键单击网格结

点位置，则在波形区会显示该测点的波形。若当前视图为**缺陷示意图**，则该菜单项变为无效。

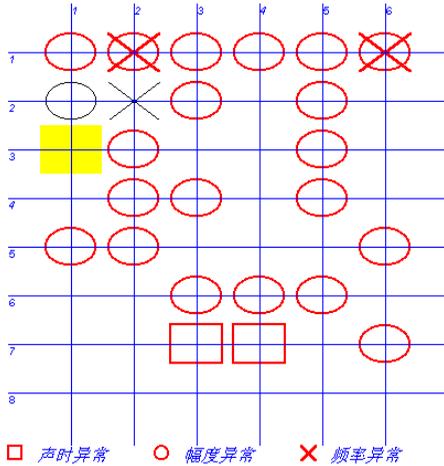


图 6.17 缺陷示意图

6.3.3.7 工具栏

此菜单主要是用于隐藏或显示工具栏，系统默认状态是显示工具栏（菜单项前有√表示显示，没有√表示隐藏）。

6.3.3.8 状态栏

此菜单主要是用于隐藏或显示状态栏，系统默认状态是显示状态栏（菜单项前有√表示显示，没有√表示隐藏）。

6.3.4 处理菜单

6.3.4.1 设置工程信息

选择**设置工程信息**菜单项后，弹出工程信息设置对话框，用户可以输入所有工程信息，输完后点击**确定**按钮，则更新当前文件

中的工程信息；点击取消按钮，则设置无效。详见第 2.10 节。

6.3.4.2 计算参数

选择设置计算参数菜单项后，弹出如图 6.18 所示对话框，构件列表中为当前文件中的所有构件，用户在构件列表中单击某构件所在行，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计算）后按确定按钮，则退出计算参数设置。



图 6.18 计算参数设置对话框

测试方式是指在测试时，传感器沿网格移动的方式，如图 6.19 所示。方式 1 是指从左至右测试完第一行的所有测点后，再从左至右测试其他行的测点；方式 2 是指奇数行从左至右测试，而偶数行从右至左测试，首尾相连；方式 3 是指从上至下测试完第一列的所有测点后，再从上至下测试其他列的测点；方式 4 是指奇数列从上至下测试，而偶数列从下至上测试，首尾相连。

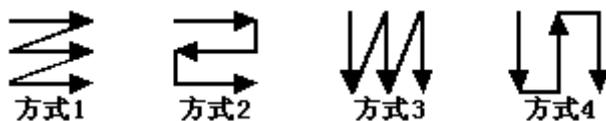


图 6.19 测试方式示意图

所谓**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。

当选择**自动计算**时，**设置框**中的所有项均无效，即不需设置；当选择**设置参数**时，系统会自动将当前构件的声参量（声速、波幅、频率）由大至小排序并显示在相应的列表框中，用户可用鼠标选择视为可疑的明显小的数据。

 **注意：**每个构件的三个声参量的视为可疑的明显小的数据均需选择；每个文件中包含的所有构件均可设置；计算参数设置完后，须重新进行计算，结果才能更新。

6.3.4.3 单构件计算

选择**单构件计算**菜单项后，则按设置好的参数对所有构件按单构件进行计算处理，并将结果更新。

 **注意：**当与计算相关的参数改变后，用户需利用此菜单项重新计算处理。

6.3.4.4 批构件计算

选择**批构件计算**菜单项后，则将所有构件的数据进行综合计算处理，并将结果更新。当构件数少于两个时，此菜单项无效。

6.3.4.5 幅值谱

如果当前焦点在**波形/频谱区**时，此菜单项才变为有效。选择**幅值谱**菜单项后（菜单项前出现一个勾），则对波形进行幅值谱分析并显示频谱图。

6.3.4.6 计算主频

在现场测试时，如果没有测试主频值，选择**计算主频**菜单项，则可对所有构件的所有测点进行幅值谱分析并获得主频值。

6.3.5 工具菜单

6.3.5.1 数据传输与升级

选择**数据传输与升级**菜单项，则调用**数据传输与升级软件**，详见第 3.1 节。

6.3.5.2 图形打印

选择**图形打印**菜单项，则调用**图形打印软件**，详见第 3.3 节。

6.3.5.3 生成检测报告

选择**生成检测报告**菜单项后，调用检测报告生成软件，详见第 3.2 节。

6.3.6 帮助菜单

6.3.6.1 关于

显示公司名称、软件名称及版本号等信息。

第 7 章 超声平测法检测裂缝深度数据 处理软件

7.1 测缝软件简介

超声平测法检测混凝土浅裂缝数据处理软件（以下简称**测缝处理软件**）是由北京智博联科技股份有限公司推出的用于处理超声平测法检测浅裂缝（深度不超过 500mm）数据的 Windows 平台下软件。

本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《超声法检测混凝土缺陷技术规程（CECS 21：2000）》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，以便用其他图形处理软件处理；
- 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；

7.2 软件界面介绍

测缝软件界面主要由以下十部分组成(如图 7.1 所示): 标题栏、菜单条、工具栏、状态栏、滚动条、裂缝信息区、单道波形/幅值谱区、回归结果区、超声数据列表区、裂缝列表/波列区。

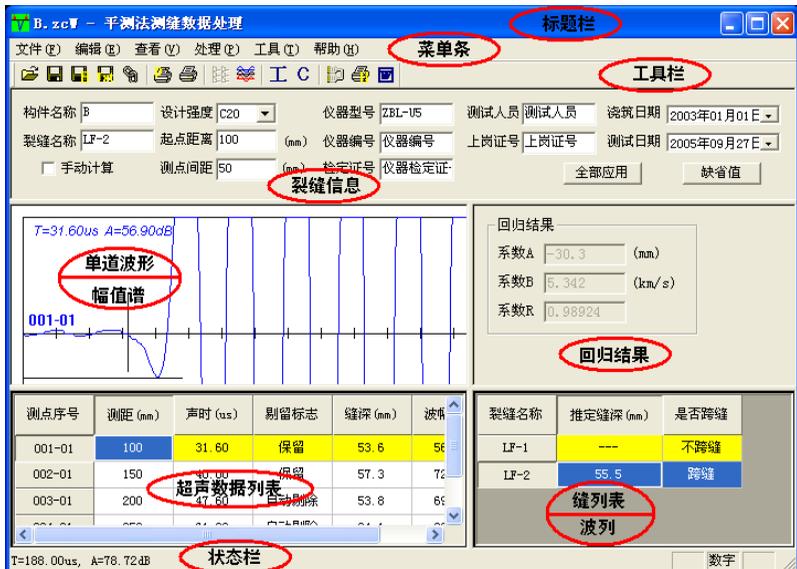


图 7.1 软件主界面

- 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/还原、关闭程序。
- 2) **菜单条**由 6 个下拉菜单项——文件、编辑、查看、处理、工具及帮助组成，如图 7.1 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 6 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 7.2 所示，每个按钮可以实现一个常用功能，虽然菜单命令中已经包含了这些命令，但是对于这些常用命令来说，通过工具栏按钮来实现要方便得多。如果将鼠标在某个按钮上稍作停留，屏幕上会自动显示该按钮的功能提示。当按钮颜色呈置灰状态时表示当前状态下该功能无效。



图 7.2 工具栏

- 4) **状态栏**主要用来显示菜单项的简短帮助信息。
- 5) **滚动条**当数据区、结果显示区过小，不足以全部显示时，相应区会自动出现滚动条，通过鼠标拖动滚动条即可观察整个窗口的信息。

构件名称 B	设计强度 C20	仪器型号 ZBL-U5	测试人员 测试人员	浇筑日期 2003年01月01 E
裂缝名称 LF-2	起点距离 100 (mm)	仪器编号 仪器编号	上岗证号 上岗证号	测试日期 2005年09月27 E
<input type="checkbox"/> 手动计算	测点间距 50 (mm)	检定证号 仪器检定证	<input type="button" value="全部应用"/> <input type="button" value="缺省值"/>	

图 7.3 裂缝信息区

- 6) **裂缝信息区**用于显示当前所选缝的测试信息，包括构件名称、裂缝名称、起点距离及测点间距等，如图 7.3 所示。点击裂缝信息区的**全部应用**钮，则将当前文件中所有裂缝的信息修改成与当前裂缝相同。点击**缺省值**钮，则将上一次保存的裂缝信息读出，作为当前缝的信息。该区中的**手动计算**复选框只有在当前数据为**跨缝数据**时

才有效，当选中**手动计算**后，编辑菜单及数据列表区的弹出式菜单中的**手动剔除/保留**菜单项才可能激活。

- 7) **单道波形/幅值谱区**用于显示当前所选择的测点的波形，进行幅值谱分析后，则显示其频谱图。详见 2.8 节。
- 8) **回归结果区**用于显示不跨缝数据进行回归分析后的结果，如图 7.4 所示。系数 A 为截距，系数 B 为声速，系数 R 为相关系数。只有在进行了计算处理后，回归结果才正确。



回归结果

系数A (mm)

系数B (km/s)

系数R

图 7.4 回归结果区

测点序号	测距 (mm)	声时 (us)	剔除标志	缝深 (mm)	波幅 (dB)
001-01	100	31.60	保留	53.6	56.90
002-01	150	40.00	保留	57.3	72.70
003-01	200	47.60	自动剔除	53.6	69.30
004-01	250	61.20	自动剔除	84.1	80.53

图 7.5 超声数据列表区

- 9) **超声数据列表区**用于显示当前裂缝各测点原始检测数据（测距、声时等）及中间结果（计算缝深等），如图 7.5 所示。在该区点击某数据行，则该数据行变为当前测点（以黄色显示），波形区的波形发生变化。该区的**测距**、**声时**值可以编辑，其他值均不可编辑。若缝深小于 0，

则显示为“---”。

若当前数据为跨缝数据时，在该区点击鼠标右键，弹出图 7.6 所示菜单，所有菜单项功能与编辑菜单中完全相同，详见本章 7.3.2 节。



图 7.6 弹出菜单

- 10) **裂缝列表/波列区**用于显示当前文件中的所有裂缝。通过切换视图，还可显示当前裂缝的测点波形排列图。详见本章第 7.3.3 节。

7.3 菜单命令

7.3.1 文件菜单

7.3.1.1 打开

本软件可打开测缝数据文件（扩展名为 ZCW），操作方法详见第 2.1 节。

打开文件时，软件会自动检测数据文件中是否包含跨缝与不跨缝数据，若两者均存在，则直接打开文件；若两者之一不存在，则弹出“添加缝”对话框，让用户添加所缺数据，详见本章第 7.3.3 节。

打开文件后，在图 7.1 所示的界面中的各种区域都会显示相应的数据或信息。

7.3.1.2 保存

将当前数据文件保存。

7.3.1.3 另存为

将当前打开文件另存为一个新的文件，详见第 2.2 节。

7.3.1.4 导出文本文件

将当前打开文件另存为文本格式（ASCII 码）的文件。详见第 2.3 节。

7.3.1.5 生成位图



图 7.7 位图设置对话框

选择生成位图后，弹出图 7.7 所示的对话框，在缝列表中选择待生成位图的裂缝名称（裂缝名称行为蓝色表示选中，缺省时为全部选中），在内容框中可选中波列、波谱两项（在相应项前打勾即表示选中）；当选中波谱项后，波谱框中的选项即变为有效，此时可选择波形、幅值谱，当前测点或所有测点。选择完毕后，按取消按钮则退出，不生成位图；按确定按钮，则弹出文件夹选择对话框（详见第 2.4 节），选择位图文件保存的目标文件夹，选

择完后按**确定**按钮，则在所选文件夹下以工程名创建子文件夹，所有生成的位图将保存在该子文件夹下，文件名称均缺省。

注：波列是指将所有测点波形排列而成的图形，每个构件的波列保存至一个文件中，文件名缺省为“构件名-裂缝名 L.bmp”；波形是指时域波形图，每个测点的波形保存为一个文件，文件名缺省为“构件名-缝名-测点序号 W.bmp”；幅值谱是指对波形进行幅值谱分析后得到的图形，每道波形的频谱保存为一个文件，文件名缺省为“构件名-缝名-测点序号 F.bmp”；当同时选择波形和幅值谱时，则将每一测点的波形及其谱图保存为一个文件，文件名缺省为“构件名-缝名-测点序号 WF.bmp”。

7.3.1.6 合并文件

此功能主要用于将不跨缝数据文件与跨缝数据文件合并成一个文件，也可将一个工程的多个数据文件合并成一个文件，以方便用户管理。



图 7.8 文件合并对话框

选择**合并文件**菜单项后，弹出图 7.8 所示的对话框，首先点击**不跨缝数据文件**右侧的**选择**按钮，在弹出的“打开文件”对话框

中选择一个含不跨缝数据的文件（扩展名为 ZCW），然后点击跨缝数据文件右侧的**选择**按钮，在弹出的“打开文件”对话框中选择一个以上跨缝数据文件（扩展名为 ZCW），按**打开**按钮后，所选文件会显示在跨缝数据文件列表中，然后再点击**合并**按钮，在弹出的“文件另存为”对话框中输入待保存的文件名称后点击**保存**按钮，则将所选文件合并并保存。

在文件合并对话框中点击**取消**按钮，则不合并文件而退出。

一个测缝数据文件中仅包含一组不跨缝数据。进行文件合并时，在不跨缝数据文件中只提取不跨缝数据，而在跨缝数据文件中只提取跨缝数据。当所选不跨缝数据文件中不含不跨缝数据时，会给出提示信息，并继续合并跨缝数据文件。

7.3.1.7 打印

选择**打印**后，弹出图 7.9 所示的打印对话框，选择好待打印的裂缝（点击缝列表中相应缝名称使所在行变为蓝色即为选中，缺省时为全部选中）及打印内容（包括数据及波列，在相应项前打勾即选中）后点击**确定**按钮，则将当前文件中的所选裂缝的所选内容打印输出以供用户存档。点击**取消**按钮，则不执行打印操作。

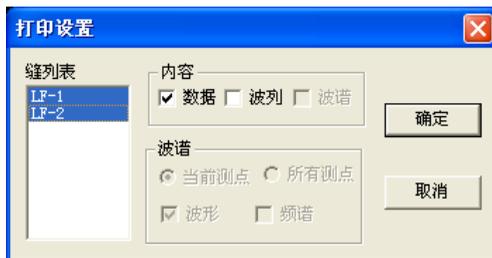


图 7.9 打印对话框

7.3.1.8 打印预览

选择**打印预览**后，弹出图 7.9 所示的打印对话框，选择好待打印裂缝及打印内容后点击**确定**按钮，则可预览打印效果。点击**取消**按钮，则不执行打印预览操作。

打印预览可以在屏幕上预先显示出打印输出的效果，通过预览工具条上的按钮，可进行**翻页**、**打印**、**关闭**、**缩放**等操作，详见第 2.5 节。

7.3.1.9 打印设置

选择**打印设置**后，弹出 windows 的标准的“打印设置”对话框，可以对打印机、纸张大小等进行设置，详见第 2.6 节。

7.3.1.10 退出

关闭当前数据文件并退出。关闭文件之前，如文件已更改，则提示保存。

7.3.2 编辑菜单

7.3.2.1 复制测点

该菜单项的功能是将所选择的测点数据复制一份以便进行粘贴或插入。在**超声数据列表区**，选中一个或多个测点后，该菜单项才有效，此时选择**复制测点**，则将所选测点的数据复制一份。

7.3.2.2 粘贴测点

只有在复制测点且在**超声数据列表区**选中一个测点后，该菜单项才有效，此时选择**粘贴测点**，则弹出 7.10 所示对话框，选择粘贴方式后按**确定**按钮，则粘贴测点；选择**取消**按钮，则不执行粘贴。

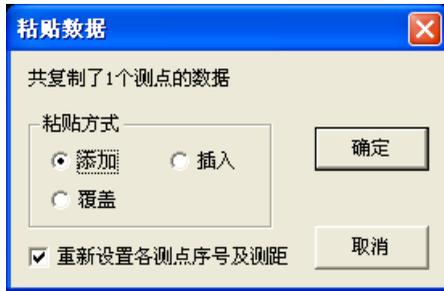


图 7.10 粘贴测点对话框

粘贴方式有三种——添加、插入、覆盖，“添加”是在当前测点后添加所复制的测点数据；“覆盖”则用所复制的测点数据覆盖当前测点后的数据；“插入”是将所复制的测点数据插入到当前测点数据之前。

如果选中“重新设置各测点序号及测距”，则在添加或插入完所复制测点的数据后，重新设置所有测点的序号及测距。

7.3.2.3 删除测点

在**超声数据列表区**选择多个测点后选择**删除测点**项，询问“确实要删除所选测点？”，回答**是**，则删除所选测点，回答**否**，则不删除。删除数据后询问“是否要重新设置各测点序号及测距”，选择**是**，则重新设置，否则不重新设置。测点数据删除后无法恢复，故需慎重！当测点数少于4个时，无法再删除。

7.3.2.4 设置反相点/去掉反相点

此菜单只有在当前焦点在**数据列表区**且当前数据为**跨缝数据**时才变为有效，其功能是将当前裂缝的当前测点设置为反相点。若当前测点已设为反相点，则此菜单项变为**去掉反相点**，否则该菜单项为**设置反相点**。

每条裂缝最多只有一个反相点（即波形反向的测点），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。

7.3.2.5 手动保留/手动剔除

此菜单只有在当前焦点在**数据列表区**且当前数据为**跨缝数据**且在**裂缝信息区**中选中了**手动计算**时才变为有效，其功能是将当前测点的剔留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。若当前测点的剔留标志为保留或手动保留，则该菜单项为**手动剔除**；若当前测点的剔留标志为剔除或手动剔除，则该菜单项为**手动保留**。

当采用**手动计算**时，以保留测点的缝深值的平均值作为裂缝的计算深度。

7.3.2.6 声时修正

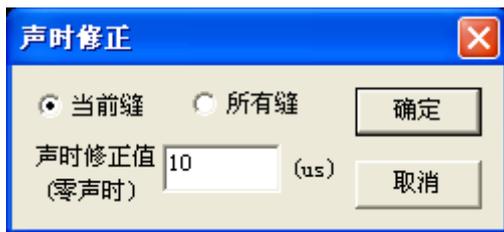


图 7.11 声时修正对话框

选择**声时修正**后，弹出图 7.11 所示的对话框，选择待修正的构件（**当前缝**或**所有缝**），输入声时修正值（即零声时），按**确定**按钮，则将所选裂缝的所有测点的原始声时值减去此声时修正值；按**取消**按钮，则不进行修正。

注：只有当前焦点在**超声数据列表区**时，此菜单项才有效。

7.3.2.7 设为跨缝/设为不跨缝

只有当当前焦点在**裂缝列表区**时，此菜单项才有效。如果当前裂缝为不跨缝数据，则该菜单项变为**设为跨缝**；若当前裂缝为跨缝数据，则该菜单项变为**设为不跨缝**。

此菜单项功能是改变当前裂缝的跨缝与不跨缝标志。每个文件中最多只能有一组不跨缝数据，若将当前缝设为不跨缝，则以前的不跨缝数据自动变为跨缝数据。

7.3.2.8 添加缝

此菜单用于将其他文件中的跨缝或不跨缝数据添加至当前文件中。只有当当前焦点在**裂缝列表区**时，则此菜单项才有效。

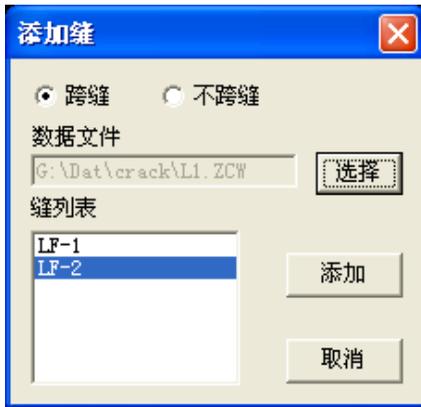


图 7.12 添加缝对话框

选择**添加缝**菜单项后，弹出图 7.12 所示的对话框，首先选择添加**跨缝**或**不跨缝**数据，点击数据文件右侧的**选择**按钮，从弹出的“打开文件”对话框中选择一个测缝数据文件，点击**打开**按钮后，会在**缝列表**中显示该数据文件中的所有裂缝，用户可以在此列表

中选择待添加的裂缝（裂缝所在行为蓝色即表示选中），此后点击 **添加** 按钮，则将所选裂缝数据添加至当前文件中；点击 **取消** 按钮，则不执行添加。

若当前文件中不跨缝数据已存在，再添加不跨缝数据时，会询问“不跨缝数据已存在，是否替换？”，回答 **是**，则进行替换；回答 **否**，则不进行添加。

当添加不跨缝数据时，在裂缝列表中只可选择一条缝；而在添加跨缝数据时，可选择多条缝。

7.3.2.9 移除缝

只有当当前焦点在 **裂缝列表区** 时，则此菜单项才有效。此菜单用于将 **裂缝列表区** 中的所选裂缝（一个或多个）从文件中删除，移除之前，会询问“是否确实要移除所选缝？”，回答 **是**，则移除；回答 **否**，则不移除。

 **注意：缝移除之后，无法恢复，进行缝移除时要慎重。**
当文件中只剩下一条缝时，无法再进行移除。

7.3.3 查看菜单

7.3.3.1 采样参数

选择 **采样参数** 项，则弹出信息框，显示当前缝所有测点波形的采样间隔、采样长度等参数。详见第 2.7 节。

7.3.3.2 裂缝列表

选择 **裂缝列表** 项，则切换至裂缝列表视图，显示当前文件中所有缝的名称、裂缝深度等，如图 7.13 所示。若当前视图为裂缝

列表，则该菜单项变为无效。

在**裂缝列表区**，用鼠标左键单击数据行，则该数据行以黄色显示，其他区的显示均发生变化。

在**裂缝列表区**，单击鼠标右键，则弹出如图 7.14 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。

在**裂缝列表区**，所有数据均不可以直接在表格中编辑，裂缝名称可在**裂缝信息区**中修改，是否跨缝标志通过菜单修改。该区中的**推定缝深**优先根据反相点计算得出，如没有反相点时，则对各测点的缝深按一定规则剔除或手动剔除后计算得出**推定缝深**。当推定缝深小于 0 时，则以“---”显示。对于不跨缝数据，没有推定缝深，也以“---”显示。

裂缝名称	推定缝深 (mm)	是否跨缝
缝-1	---	不跨缝
缝-2	45.3	跨缝
缝-3	44.0	跨缝
缝-4	38.3	跨缝
缝-5	32.8	跨缝
缝-6	49.3	跨缝

图 7.13 裂缝列表视图

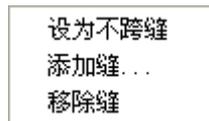


图 7.14 弹出式菜单

7.3.3.3 波列视图

选择**波列视图**项，则切换至波列视图，将当前缝的部分或全部测点波形排列显示。可对波幅、道间距等进行调整。若当前视图为波列视图，则该菜单项变为无效。详见第 2.9 节。

7.3.3.4 工具栏

此菜单主要是用于隐藏或显示工具栏，系统默认状态是显示工具栏（菜单项前有√表示显示，没有√表示隐藏）。

7.3.3.5 状态栏

此菜单主要是用于隐藏或显示状态栏，系统默认状态是显示状态栏（菜单项前有√表示显示，没有√表示隐藏）。

7.3.4 处理菜单

7.3.4.1 设置工程信息

选择**设置工程信息**菜单项后，弹出工程信息设置对话框，用户可以输入所有工程信息，输完后点击**确定**按钮，则更新当前文件中的工程信息；点击**取消**按钮，则设置无效。详见第 2.10 节。

7.3.4.2 计算缝深

选择**计算缝深**菜单项后，则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。

当相同测距的跨缝声时小于不跨缝声时时，该测点的缝深将无法计算。当推定缝深时，这些测点将不参予计算。当手动计算时，将直接以保留测点的缝深平均值作为推定值。

若当前文件中不存在跨缝或不跨缝数据时，将无法进行计算。

 **注意：**当与计算相关的参数改变后，用户需利用此菜单项重新计算处理。

7.3.4.3 幅值谱

如果当前焦点在**波形/频谱区**时，此菜单项才变为有效。选择**幅值谱**菜单项后（菜单项前出现一个勾），则对波形进行幅值谱分析并显示频谱图。

7.3.5 工具菜单

7.3.5.1 数据传输与升级

选择**数据传输与升级**菜单项，则调用**数据传输与升级软件**，详见第 3.1 节。

7.3.5.2 图形打印

选择**图形打印**菜单项，则调用**图形打印软件**，详见第 3.3 节。

7.3.5.3 生成检测报告

选择**生成检测报告**菜单项后，调用检测报告生成软件，详见第 3.2 节。

7.3.5.4 数据转换

数据转换功能主要用于将测缺数据文件（扩展名 ZFW）转换成测缝数据处理软件的数据文件（扩展名为 ZCW）。



图 7.15 数据转换对话框

选择**数据转换**菜单项后，弹出图 7.15 所示的对话框，首先点击**文件选择**按钮，在弹出的“打开文件”对话框中选择一个或多个 ZFW 数据文件，按**打开**按钮后，所选数据文件将会出现在**待转换文**

件列表框中，此时，点击**转换**按钮，则对所有文件进行转换，转换后的文件与源数据文件在相同文件夹下且名称相同，仅扩展名不同；点击**退出**按钮，则退出数据转换程序。

当待转换文件列表框中没有任何文件时，点击**转换**按钮，则会提示“请先选择待转换数据文件!”。

在待转换文件列表框中双击鼠标左键，则询问“确实要清除列表吗？”，选择**是**，则清除列表；选择**否**，则不清除列表返回。

7.3.6 帮助菜单

7.3.6.1 关于

显示公司名称、软件名称及版本号等信息。

第 8 章 一发双收声波测井数据处理

8.1 测井软件简介

一发双收声波测井数据处理软件（以下简称**测井处理软件**）是由北京智博联科技股份有限公司推出的用于处理一发双收超声波测井数据的 Windows 平台下软件。

本软件主要有以下功能：

- 1) 对所测井的工程信息、检测信息、超声数据等进行管理；
- 2) 对检测数据按照相应规范进行计算处理；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，以使用其他图形处理软件处理；
- 4) 可以生成高程-波速（H-V）、高程-波幅差（H-A）曲线图；打印预览、打印输出处理结果；

8.2 软件界面介绍

一发双收声波测井数据分析处理软件界面主要由以下十部分组成（如图 8.1 所示）：**标题栏**、**菜单条**、**工具栏**、**状态栏**、**滚动条**、**测孔信息区**、**近道波形/幅值谱区**、**远道波形/幅值谱区**、**超声数据列表区**、**曲线/波列区**。

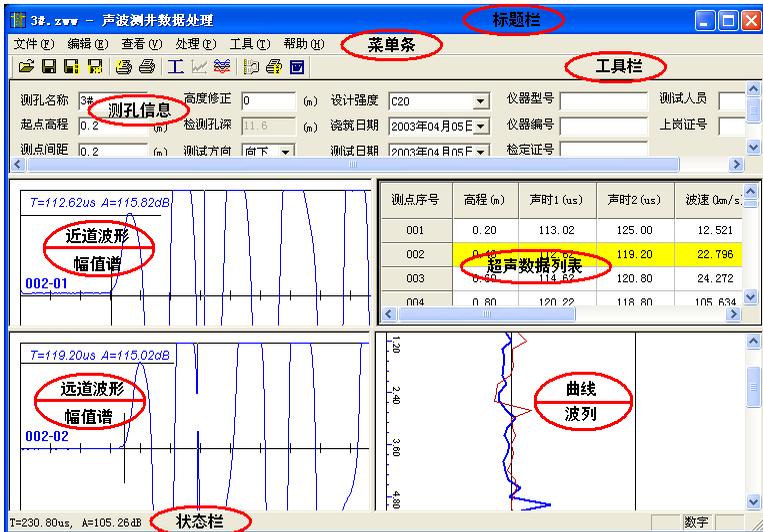


图 8.1 软件主界面

- 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/还原、关闭程序。
- 2) **菜单条**由 6 个下拉菜单项——文件、编辑、查看、处理、工具及帮助组成，如图 8.1 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 6 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 8.2 所示，每个按钮可以实现一个常用功能，虽然菜单命令中已经包含了这些命令，但是对于这些常用命令来说，通过工具栏按钮来

实现要方便得多。如果将鼠标在某个按钮上稍作停留，屏幕上会自动显示该按钮的功能提示。当按钮颜色呈置灰状态时表示当前状态下该功能无效。



图 8.2 工具栏

- 4) **状态栏**主要用来显示菜单项的简短帮助信息，当鼠标点击波形区或曲线区时，状态栏会显示测点的声参量值。
- 5) **滚动条**当数据区、结果显示区过小，不足以全部显示时，相应区会自动出现滚动条，通过鼠标拖动滚动条即可观察整个窗口的信息。
- 6) **测孔信息区**用于显示所测孔的测试信息，包括**测孔名称**、**源距**、**起点高程**及**测点间距**等，如图 8.3 所示。用鼠标拖动该区的 **H-V 曲线显示比例**滑块，可使 H-V 曲线的幅度放大或缩小。选择 **H-A 曲线显示比例**框后，在曲线区显示 H-A 曲线，拖动滑块可使 H-A 曲线的幅度放大或缩小。点击**缺省值**钮，则将上一次保存的测孔信息读出，作为当前测孔的信息。

测孔名称	9#	高度修正	0 (m)	设计强度	C20	仪器型号		测试人员	
起点高程	0.2 (m)	检测孔深	11.6 (m)	检测日期	2003年04月05日	仪器编号		上岗证号	
测点间距	0.2 (m)	测试方向	向下	测试日期	2003年04月05日	检定证号			
源 距	150 (mm)	H-V曲线显示比例	<input type="text"/>		<input type="checkbox"/>	H-A曲线显示比例	<input type="text"/>		<input type="button" value="缺省值"/>

图 8.3 测孔信息区

- 7) **近道波形/幅值谱区**用于显示当前测点的近道波形，进行幅值谱分析后，则显示其频谱图。详见 2.8 节。
- 8) **远道波形/幅值谱区**用于显示当前测点的远道波形，进行

幅值谱分析后，则显示其频谱图。详见 2.8 节。

- 9) **超声数据列表区**用于显示各测点的原始检测数据(高程、近道声时、远道声时等) 及中间结果(波速等), 如图 8.4 所示。在该区点击某数据行, 则该数据行变为当前测点(以黄色显示), 近道及远道波形区的波形发生变化。该区的高程、声时 1、声时 2、幅度 1、幅度 2 值可以编辑, 其他值均不可编辑。

测点序号	高程 (m)	声时 1 (us)	声时 2 (us)	波速 0(m/s)	波幅 1 (dB)	波幅 2 (dB)	幅差 (dB)
001	0.20	113.02	125.00	12.521	119.88	118.00	1.88
002	0.40	112.62	119.20	22.796	115.82	115.02	0.81
003	0.60	114.62	120.80	24.272	116.88	116.68	0.21
004	0.80	120.22	118.80	105.634	120.16	116.68	3.49

图 8.4 超声数据列表区

- 10) **曲线/波列区**用于显示高程-声时 (H-V) 曲线和高程-波幅差曲线 (H-A) 图。通过切换视图, 还可显示所有测点波形排列图。详见本章第 8.3.3 节。

8.3 菜单命令

8.3.1 文件菜单

8.3.1.1 打开

本软件可打开测井数据文件(扩展名为 ZWW), 操作方法详见 2.1 节。

打开文件后, 在图 8.1 所示的界面中的各区域都会显示相应的数据或信息。

8.3.1.2 保存

将当前数据文件保存。

8.3.1.3 另存为

将当前打开文件另存为一个新的文件，详见 2.2 节。

8.3.1.4 导出文本文件

将当前打开文件另存为文本格式（ASCII 码）的文件。
详见 2.3 节。

8.3.1.5 生成位图



图 8.5 位图设置对话框

选择生成位图后，弹出图 8.5 所示的对话框，在内容框中可选中曲线、波列、波谱三项（在相应项前打勾即表示选中）；当选中波谱项后，波谱框中的选项即变为有效，此时可选择波形、幅值谱，当前测点或所有测点。选择完毕后，按取消按钮则退出，不生成位图；按确定按钮，则弹出文件夹选择对话框（详见 2.4 节），选择位图文件保存的目标文件夹，选择完后按确定按钮，则在所选文件夹下以工程名创建子文件夹，所有生成的位图将保存在该子文件夹下，文件名称均缺省。

注：曲线为测孔所有测点的高程-波速、高程-波幅差曲线图，

每个测孔的曲线图保存为一个文件，文件名缺省为“测孔名称 CV.bmp”；波列是指将所有测点波形排列而成的图形，每个测孔的波列保存至一个文件中，文件名缺省为“测孔名称 L.bmp”；波形是指时域波形图，每个测点的波形保存为一个文件，文件名缺省为“测孔名-测点序号 W.bmp”；幅值谱是指对波形进行幅值谱分析后得到的图形，每道波形的频谱保存为一个文件，文件名缺省为“测孔名-测点序号 F.bmp”；当同时选择波形和幅值谱时，则将每一测点的波形及其谱图保存为一个文件，文件名缺省为“测孔名-测点序号 WF.bmp”。

8.3.1.6 打印

选择[打印]后，弹出图 8.6 所示的打印设置对话框，选择好打印内容（包括数据、曲线、波列，在相应项前打勾即选中）后点击[确定]按钮，则将所选内容打印输出以供用户存档。点击[取消]按钮，则不执行打印操作。



图 8.6 打印对话框

打印数据时，一般不含近道及远道的频率参量，若需要打印频率，则选中[含频率]复选框即可。

8.3.1.7 打印预览

选择**打印预览**后，弹出图 8.6 所示的打印对话框，选择好打印内容后点击**确定**按钮，则可预览打印效果。点击**取消**按钮，则不执行打印预览操作。

打印预览可以在屏幕上预先显示出打印输出的效果，通过预览工具条上的按钮，可进行**翻页**、**打印**、**关闭**、**缩放**等操作，详见 2.5 节。

8.3.1.8 打印设置

选择**打印设置**后，弹出 windows 的标准的“打印设置”对话框，可以对打印机、纸张大小等进行设置，详见 2.6 节。

8.3.1.9 退出

关闭当前数据文件并退出。关闭文件之前，如文件已更改，则提示保存。

8.3.2 编辑菜单

8.3.2.1 复制测点

该菜单项的功能是将所选择的测点数据复制一份以便进行粘贴或插入。在**超声数据列表区**，选中一个或多个测点后，该菜单项才有效，此时选择**复制测点**，则将所选测点的数据复制一份。

8.3.2.2 粘贴测点

只有在复制测点且在**超声数据列表区**选中一个测点后，该菜单项才有效，此时选择**粘贴测点**，则弹出 8.7 所示对话框，选择粘贴方式后按**确定**按钮，则粘贴测点；选择**取消**按钮，则不执行粘贴。



图 8.7 粘贴测点对话框

粘贴方式有三种——添加、插入、覆盖，“添加”是在当前测点后添加所复制的测点数据；“覆盖”则用所复制的测点数据覆盖当前测点后的数据；“插入”是将所复制的测点数据插入到当前测点数据之前。

如果选中“重新设置各测点序号及高程”，则在添加或插入完所复制测点的数据后，重新设置所有测点的序号及高程。

8.3.2.3 删除测点

该菜单项的功能是将所选择的测点删除。在**超声数据列表区**，选中一个或多个测点后，该菜单项才有效，此时选择**删除测点**，询问“确实要删除所选测点？”，回答**是**，则删除所选测点数据，回答**否**，则不删除。删除数据后询问“是否要重新设置各测点序号及高程”，选择**是**，则重新设置，否则不重新设置。测点数据删除后无法恢复，故需慎重！当测点数少于 4 个时，无法再删除。

8.3.2.4 设置工程信息

选择**设置工程信息**菜单项后，弹出工程信息设置对话框，用户可以输入所有工程信息，输完后点击**确定**按钮，则更新当前文件中的工程信息；点击**取消**按钮，则设置无效。详见 2.10 节。

8.3.2.5 声时修正

选择**声时修正**后，弹出图 8.8 所示的对话框，输入**声时修正值**（即零声时），按**确定**按钮，则将所有测点的原始声时值减去此声时修正值；按**取消**按钮，则不进行修正。

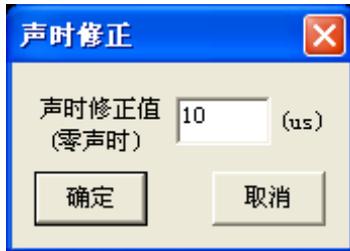


图 8.8 声时修正对话框

注：只有当前焦点在**超声数据列表区**时，此菜单项才有效。

8.3.3 查看菜单

8.3.3.1 采样参数

选择**采样参数**项，则弹出信息框，显示所有测点波形的采样间隔、采样长度等参数。详见 2.7 节。

8.3.3.2 曲线

选择**曲线**项，则切换至曲线视图，显示所有测点的高程-波速曲线和高程-波幅差曲线图，如图 8.9 所示。若当前视图为曲线，则该菜单项变为无效。

在**曲线区**，单击鼠标左键，则在鼠标位置画一横向游标线，**状态栏**显示该测点的高程、声时差及波速等参数，**近道及远道波形区**的波形变为鼠标所点击位置的测点的波形。

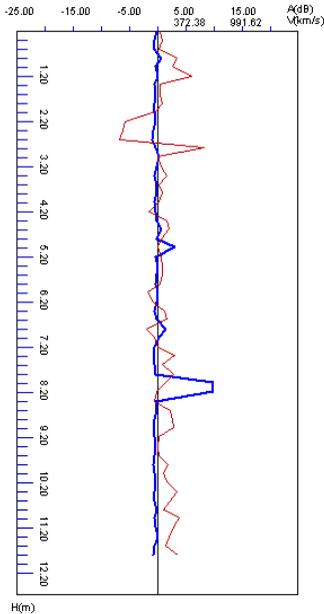


图 8.9 曲线视图

8.3.3.3 波列视图

选择 **波列视图** 项，则切换至波列视图，将当前测孔的部分或全部测点波形排列显示。可对波幅、道间距等进行调整。若当前视图为波列视图，则该菜单项变为无效。详见 2.9 节。

8.3.3.4 工具栏

此菜单主要是用于隐藏或显示工具栏，系统默认状态是显示工具栏（菜单项前有√表示显示，没有√表示隐藏）。

8.3.3.5 状态栏

此菜单主要是用于隐藏或显示状态栏，系统默认状态是显示状态栏（菜单项前有√表示显示，没有√表示隐藏）。

8.3.4 处理菜单

8.3.4.1 计算处理

选择**计算处理**菜单项后，则计算所有测点的声时差、波速、波幅差，并将结果更新。

 **注意：**当与计算相关的参数改变后，用户需利用此菜单项重新计算处理。

8.3.4.2 幅值谱

如果当前焦点在**波形/频谱区**时，此菜单项才变为有效。选择**幅值谱**菜单项后（菜单项前出现一个勾），则对波形进行幅值谱分析并显示频谱图。

8.3.5 工具菜单

8.3.5.1 数据传输与升级

选择**数据传输与升级**菜单项，则调用**数据传输与升级软件**，详见 3.1 节。

8.3.5.2 图形打印

选择**图形打印**菜单项，则调用**图形打印软件**，详见 3.3 节。

8.3.5.3 生成检测报告

选择**生成检测报告**菜单项后，调用检测报告生成软件，详见 3.2 节。

8.3.5.4 数据转换

数据转换功能主要用于将测桩数据文件（扩展名 ZPW）转换

成测井数据处理软件的数据文件（扩展名为 ZWWW）。

选择**数据转换**菜单项后，弹出图 8.10 所示的对话框，首先点击**文件选择**按钮，在弹出的“打开文件”对话框中选择一个或多个 ZPW 数据文件，按**打开**按钮后，所选数据文件将会出现在待转换文件列表框中，此时，点击**转换**按钮，则对所有文件进行转换，转换后的文件与源数据文件在相同文件夹下且名称相同，仅扩展名不同；点击**退出**按钮，则退出数据转换程序。



图 8.10 数据转换对话框

当待转换文件列表框中没有任何文件时，点击**转换**按钮，则会提示“请先选择待转换数据文件！”。

在待转换文件列表框中双击鼠标左键，则询问“确实要清除列表吗？”，选择**是**，则清除列表；选择**否**，则不清除列表返回

8.3.6 帮助菜单

8.3.6.1 关于

显示公司名称、软件名称及版本号等信息。

第 9 章 冲击回波法检测混凝土厚度数据 数据处理

9.1 测厚软件简介

冲击回波法检测混凝土厚度数据处理软件（以下简称**测厚处理软件**）是北京智博联科技股份有限公司推出的 Windows 应用软件，主要用于处理冲击回波法对混凝土路面、楼板、隧道衬砌等的厚度进行检测所得的数据。

本软件主要有以下功能：

- 1) 对工程中所有检测构件的信息、检测数据进行管理；
- 2) 对各测点的时域波形进行频谱分析，可以方便地设置厚度频率、缺陷频率；可以根据验收规范设置厚度检测的上、下偏差，然后自动进行判断。
- 3) 可将时域波形、频谱图保存为位图格式，以使用其他图形处理软件处理；可以进行打印预览、打印输出处理结果；

9.2 软件界面介绍

测厚软件界面主要由以下八部分组成（如图 9.2.1 所示）：**标题栏**、**菜单栏**、**工具栏**、**状态栏**、**滚动条**、**构件信息区**、**数据列表区**、**时域波形/频谱图区**。

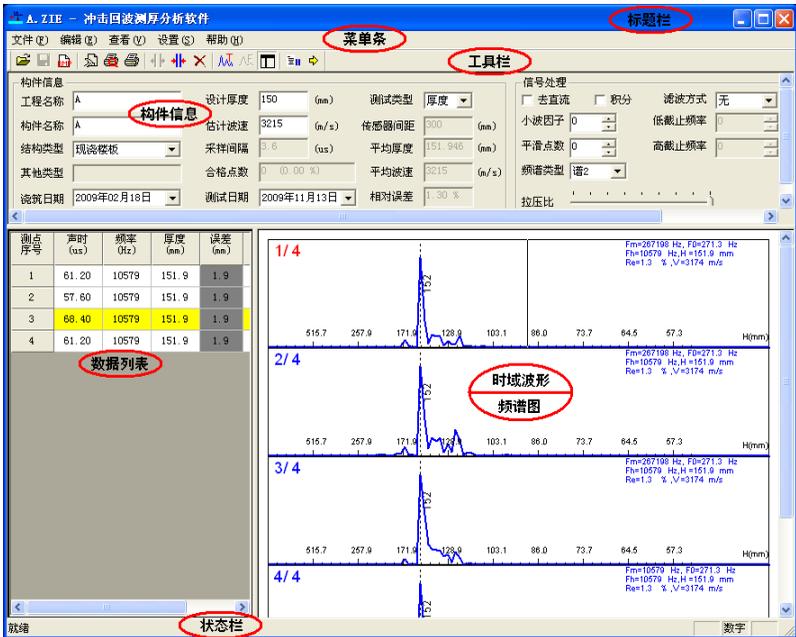


图 9.2.1 软件主界面

- 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) **菜单条**由 5 个下拉菜单项——文件、编辑、查看、设置及帮助组成。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 5 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 9.2.2 所示，每个按钮

可以实现一个常用功能，虽然菜单命令中已经包含了这些命令，但是对于这些常用命令来说，通过工具栏按钮来实现要方便得多。如果将鼠标在某个按钮上稍作停留，屏幕上会自动显示该按钮的功能提示。当按钮颜色呈置灰状态时表示当前状态下该功能无效。



图 9.2.2 工具栏

- 4) **状态栏**主要用来显示简短帮助信息或光标位置的参数。
- 5) **滚动条**当数据区、波形区过小，不足以全部显示时，相应区会自动出现滚动条，通过鼠标拖动滚动条即可观察整个窗口的信息。
- 6) **构件信息区**用于显示当前构件的测试信息，包括**构件名称**、**设计厚度**、**估计波速**、**测试日期**等，还有信号处理参数（包括去直流、积分、滤波等），如图 9.2.3 所示。

构件信息				信号处理			
工程名称	A	设计厚度	150 (mm)	测试类型	厚度	<input type="checkbox"/> 去直流	<input type="checkbox"/> 积分
构件名称	A	估计波速	3215 (m/s)	传感器间距	750 (mm)	滤波方式	无
结构类型	现场模拟	采样间隔	0 (us)	平均厚度	151.945 (mm)	小波因子	0
其他类型		合格点数	0 (0.00%)	平均波速	3215 (m/s)	低截止频率	0 (Hz)
创建日期	2009年02月18日	测试日期	2009年11月13日	相对误差	1.30%	高截止频率	0 (Hz)
						恢复参数	
						频谱类型	谱2
						拉压比	

图 9.2.3 构件信息区

现场采集的波形数据往往都会有一些“杂波”（噪声信号），为了使有用信号突出，必须采用数字信号处理方法对其进行处理。本分析软件中所用到的处理方法主要有以下几种：

- a) 去直流：当信号中含有直流成份时，将会“整体”偏离基线，此时需要对波形进行去直流，使其回到基线位置。如果谱分析前不去直流，则谱图主频可能会是 0Hz。

- b) 积分：当使用加速度传感器进行检测时，采得的信号为加速度信号，如果想将其变为速度信号，则需进行积分处理。
- c) 小波分析：小波分析是近年来发展起来的一种新的时频分析方法，它在信号处理、图像压缩、语音编码、模式识别、地震勘探以及许多非线性科学领域内获得了巨大的突破，得到广泛的应用。小波因子的范围为 0.1~8.0，该因子越大，则信号越“平缓”。如果过大，则可能将缺陷信号处理掉，造成误判。
- d) 数字滤波：包括低通、高通及带通三种滤波方式，可以将不需要的频率成份滤掉。低通滤波是将大于某一截止频率的信号滤掉，高通滤波则是将小于某一截止频率的信号滤掉，而带通滤波则是将大于高截止频率、小于低截止频率的信号滤掉。滤波示意图如图 9.2.4 所示。

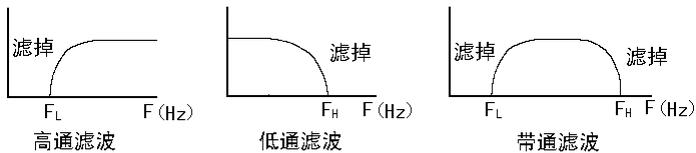


图 9.2.4 滤波示意图

- e) 平滑：当信号中有高频“杂波”时，可以采用平滑将其滤掉。平滑点数越大，则平滑后的波形越“平缓”。平滑点数的范围为 3~512。
- f) 频谱类型：有两种谱分析可供选择，选择谱 2 时，谱图会比较“干净”，峰值突出。

上述处理方法中，小波分析、数字滤波、平滑均有滤波作用，

可以只采用一种方法，也可同时采用。所使用参数应该适当，否则可能将一些有用信号处理掉，从而造成误判。

各种处理参数均可在桩信息区（如图 9.2.3 所示）右半部分修改，修改完后按  键则对当前桩的所有波形按所设参数进行处理。对某些参数，也可用鼠标左键点击  进行修改。此外，按  缺省值按钮，则将所有处理参数设置为最近一次的处理参数，按  恢复参数按钮，则将所有处理参数设置为缺省值。

用鼠标点击构件信息区的测试日期或浇筑日期栏后的  按钮，则弹出图 9.2.5 所示的日期输入界面，输入方法如下：1）鼠标左键点击界面中的年份（2009 年）位置，则出现 ，点击 、 按钮可调整年份；2）点击界面顶部左右两侧的 、 按钮，可以调整月份，也可点击月份（11 月）位置，在弹出的列表中选择月份；3）用鼠标点击日期数字即可调整日期。此外，点击日期输入界面以外的任何位置，则该界面消失，日期更新。



图 9.2.5 日期选择输入

- 7) **数据列表区**用于显示当前构件各测点的检测数据（首波声时、频率等）及结果（厚度、误差等）。如图 9.2.6 所

示。如果某测点的厚度值超过厚度允许上偏差，则该测点的厚度值以灰色底纹显示；如果某测点的厚度值超过厚度允许下偏差，则该测点的厚度值以红色底纹显示。厚度允许上、下偏差可以在设置→选项菜单中设置，详见第 9.3.4 节。

测点序号	声时 (us)	频率 (Hz)	厚度 (mm)	误差 (mm)	相对误差 (%)
1	61.20	10579	151.9	1.9	1.30
2	57.60	10579	151.9	1.9	1.30
3	68.40	10579	151.9	1.9	1.30
4	61.20	10579	151.9	1.9	1.30

图 9.2.6 数据列表区

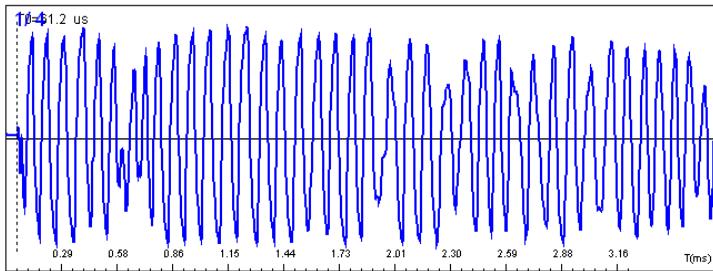


图 9.2.7 时域波形

- 8) **时域波形/频谱图区**用于显示当前构件各测点的波形（如图 9.2.7 所示），波形图上显示首波的声时值。进行谱分析后，则显示其频谱图（如图 9.2.9 所示），谱图的右上角显示频率分辨率 F_0 及主频 F_m 、厚度频率 F_h 及厚度 H 、相对误差 Re 及反算得到的声速 V ，如果设置了缺陷频率，则还会显示缺陷频率值及其厚度值。波形图或频谱图左上角还会显示“n/m”，n 表示波形序号，m 表示

总波形数。



图 9.2.8 弹出菜单

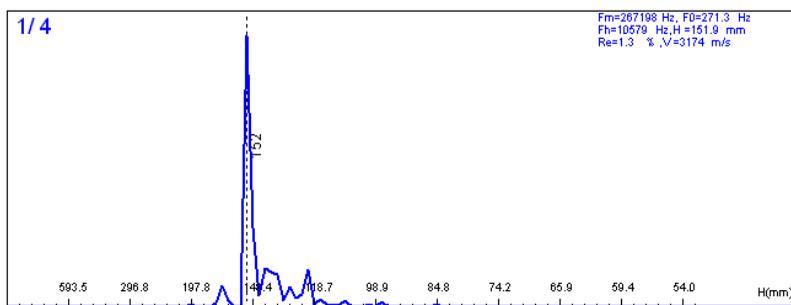


图 9.2.9 频谱图



图 9.2.10 弹出菜单

在时域波形区点击鼠标右键，弹出图 9.2.9 所示菜单，当显示频谱图时，点击鼠标右键，则弹出图 9.2.10 所示菜单，各菜单项的功能与主菜单中的各菜单项完全相同，详见第 9.3 节。

在波形图区点击鼠标左键，则会在当前道出现一竖向光标线，按住左键拖动时，在状态栏会显示光标位置的声时 T、反算波速 C

及幅值 Y。

在频谱图区点击鼠标左键，则会在当前道出现一竖向光标线，按住左键拖动时，在状态栏会显示光标位置的频率值 F、厚度 H、反算波速 C 及幅值 Y。

此外，按←、→键也可移动竖向光标，查看参量值。按住←、→键不放可快速移动竖向光标。利用↑、↓键可进行道间的切换。当移至最后一道时，再按↓键则移至第一道；当移至第一道时，再按↑键则移至最后一道。

如果在波形区或谱图区双击鼠标左键，则每道波形显示区的高度将增加一倍，再次双击鼠标左键，则恢复到原来的高度。

9.3 菜单命令

9.3.1 文件菜单

9.3.1.1 打开

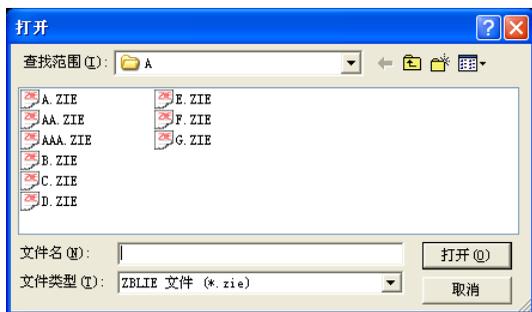


图 9.3.1 打开文件对话框

本软件可打开冲击回波法测厚时生成的数据文件（扩展名为 ZIE）。打开文件后，在图 9.2.1 所示的窗口中的各区域都会显示

相应的数据或信息。

选择**打开**菜单后，弹出如图 9.3.1 所示的“打开文件”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。

打开新的文件之前，如果先前打开的文件已被修改，则提示是否保存，此时选择**是**，保存修改结果；选择**否**，则不进行保存。

9.3.1.2 保存

将当前数据文件保存。

9.3.1.3 另存为

将当前打开的文件另存为一个新的文件。选择**另存为**菜单后，弹出如图 9.3.2 所示的“另存为”对话框，从**保存在**框中选取要保存文件所在的文件夹，在**文件名**框中输入文件名后按**保存**按钮即可将文件保存，按**取消**按钮则不另存文件。

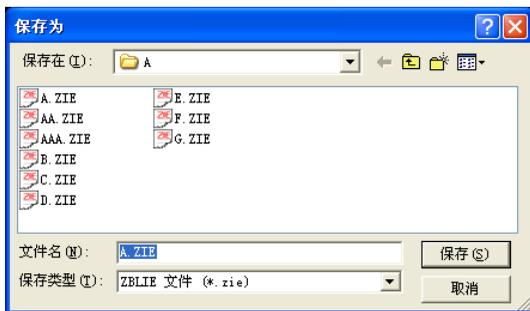


图 9.3.2 文件另存对话框

保存文件之前，若存在同名文件，则询问是否覆盖该文件，若选择**是**，则覆盖保存，被覆盖的文件将丢失并且不能恢复；若

选择否，则不保存并返回图 9.3.2 所示对话框，重新输入文件名。

9.3.1.4 合并文件

选择合并文件后，弹出图 9.3.3 所示的文件合并对话框，点击选择文件按钮，弹出“打开文件”对话框，选择两个以上文件后点击打开按钮，则所选文件显示在数据文件列表中，点击确定按钮，则将所选文件中的所有数据添加到当前文件中。点击取消按钮，则不进行文件合并。鼠标左键双击数据文件列表框中的任意位置，则清除列表。



图 9.3.3 文件合并对话

 **注意：**文件合并时，只将与当前文件的采样参数相同的文件合并，其他文件不进行合并。

9.3.1.5 导出文本文件

将当前打开文件的有关信息、各测点数据及分析后波形数据另存为文本格式（ASCII 码）的文件，可以用记事本（Notepad）等软件打开。

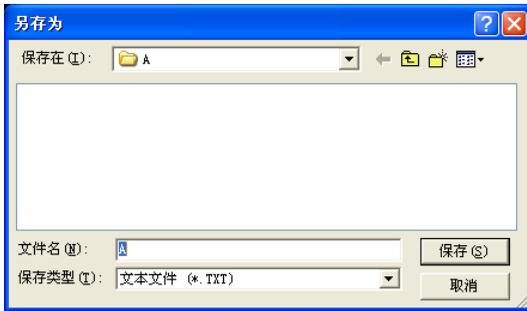


图 9.3.4 文件另存对话框

选择**导出文本文件**菜单后，弹出如图 9.3.4 所示的“另存为”对话框，从**保存在**框中选取要保存文件所在的文件夹，在**文件名**框中输入文件名后按**保存**按钮即可将文件导出，按**取消**按钮则不导出文件。

默认的文件名与当前打开文件相同，如当前打开文件为 rrr.zie，则默认文件名为 rrr，扩展名为.txt。

9.3.1.6 生成位图

选择**生成位图**菜单后，弹出图 9.3.5 所示的生成位图对话框，在**范围**中，用户可以选择**当前道**、**所选道**或**所有道**；在**内容**框中可选中**谱图**、**波形图**两项（在相应项前打勾即表示选中）。选择完毕后，按**取消**按钮则退出，不生成位图；按**确定**按钮，则弹出文件夹选择对话框（如图 9.3.6 所示），选择位图文件保存的目标文件夹，选择完后按**确定**按钮，则在所选文件夹下以工程名称创建子文件夹，所有生成的位图将保存在该子文件夹下，文件名称均默认。



图 9.3.5 生成位图对话框



图 9.3.6 文件夹选择对话框

 **注意：**谱图和波形图会保存在一个文件中，每道波形一个文件，文件名缺省为“构件名 - 序号.bmp”。如文件名 A-1.bmp 表示构件 A 中第 1 道波形和谱图生成的位图。

9.3.1.7 输出 Excel 表

选择 **输出 Excel 表** 菜单后，则将当前已打开文件的构件信息及所有测点的数据生成 Excel 表格。如果某测点的厚度值与设计

厚度之差超出厚度允许偏差时，则在其差值后显示一“*”号。

9.3.1.8 生成汇总表

选择**生成汇总表**菜单后，则弹出图 9.3.7 对话框，点击**选择文件**按钮，弹出“打开文件”对话框，选择两个以上文件后点击**打开**按钮，则所选文件显示在**数据文件列表**中，点击**确定**按钮，则所选构件的信息输出到 Excel 表。点击**取消**按钮，则退出。鼠标左键双击**数据文件列表**框中的任意位置，则清除列表。



图 9.3.7 生成汇总表对话框

9.3.1.9 打印

选择**打印**菜单后，弹出图 9.3.8 所示的打印对话框，选择好打印机、打印范围、份数等后点击**确定**，则将打印设置中所选内容打印输出。点击**取消**，则不执行打印操作。

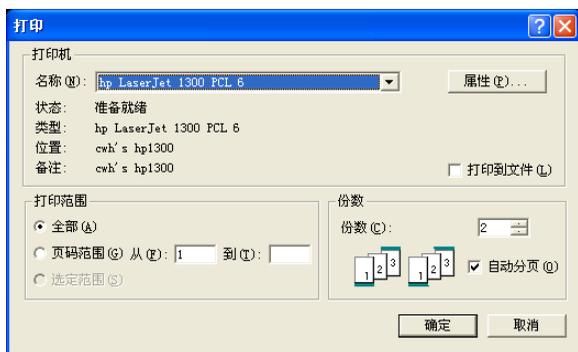


图 9.3.8 打印对话框

9.3.1.10 打印预览

选择打印预览菜单后，则进入打印预览界面，可预览打印效果。



图 9.3.9 打印预览工具条

图 9.3.9 为预览界面中的工具条，各按钮的作用如下：打印按钮用于打印输出，与文件菜单中的打印功能相同；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；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；两页/一页按钮用于同时并排显示两页或一页；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，用鼠标左键单击预览界面也可起到放大或缩小作用；关闭按钮用于退出打印预览界面，返回至主界面。

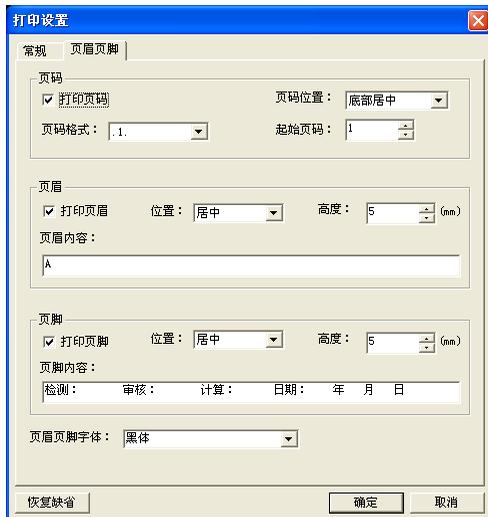
9.3.1.11 打印设置

选择打印设置菜单后，弹出图 9.3.10 所示的对话框，该对话

框共有两个页面（常规、页眉页脚），分别如图（a）、（b）所示。



(a) 常规页面



(b) 页眉页脚页面

图 9.3.10 打印设置对话框

在“常规”页面，可以选择待打印范围及内容、设置纸张类型、页边距、表头字体、表格行高等。

在“页眉页脚”页面，可以选择是否打印页码（选择打印页码时，可以设置页码位置、格式及起始页码）、是否打印页眉（选择打印页眉时，可以设置页眉位置、高度及内容）、是否打印页脚（选择打印页脚时，可以设置页脚位置、高度及内容）、页眉页脚字体等。

在设置完所有页面的参数之后，按**确定**按钮，则设置有效，按**取消**按钮，则设置无效。

9.3.1.12 打印到位图

选择**打印到位图**菜单后，则将打印输出的内容生成位图，每一页为一个位图文件。生成的位图文件与数据文件在同一个文件夹下，文件名称为“构件名 - P 页码.bmp”。

9.3.1.13 退出

关闭当前数据文件并退出。关闭文件之前，如文件已更改，则提示保存。

9.3.2 编辑菜单

9.3.2.1 波形拉伸

当前焦点在波形区时，选择**波形拉伸**菜单项后，将当前文件中的所有道波形横向（时间或频率或厚度轴）拉伸显示。拉伸到一定程度之后，该菜单项失效。若当前焦点不在波形区，则该菜单项无效。

9.3.2.2 波形压缩

当前焦点在波形区时，选择**波形压缩**菜单项后，将当前文件中的所有道波形横向（时间或频率或厚度轴）压缩显示。压缩到一定程度之后，该菜单项失效。若当前焦点不在波形区，则该菜单项无效。

9.3.2.3 波形删除

选择**波形删除**菜单项后，将当前文件中的当前道波形删除。只有当前焦点在波形区时，此菜单项才有效。

 **注意：删除后不可恢复，所以必须慎重！**

9.3.3 查看菜单

9.3.3.1 时域波形

选择**时域波形**菜单项，可以查看各测点的时域波形，此时，该菜单项自动失效（置灰）。

9.3.3.2 频域波形

选择**频域波形**菜单项，可以查看各测点的频域波形（即频谱图），此时，该菜单项自动失效（置灰）。

9.3.3.3 采样参数

选择**采样参数**菜单项后，弹出图 9.3.11 所示的对话框，显示当前构件的采样参数，包括**采样间隔**、**采样长度**、**增益**、**触发方式**及**延迟点数**等，这些参数只用于查看，均不可修改。

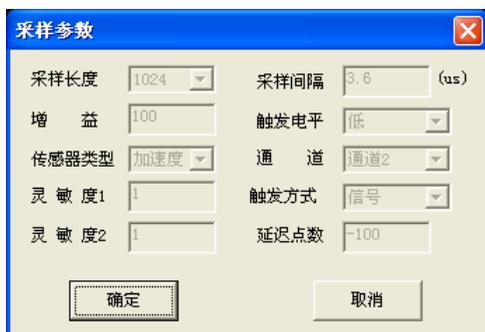


图 9.3.11 采样参数对话框

9.3.3.4 构件信息区

选择**构件信息区**菜单项，可以隐藏或显示**构件信息区**。该菜单项前打“√”时表示显示，没有“√”时则隐藏。

9.3.3.5 工具栏

此菜单主要是用于隐藏或显示工具栏，系统默认状态是显示工具栏（菜单项前有√表示显示，没有√表示隐藏）。

9.3.3.6 状态栏

此菜单主要是用于隐藏或显示状态栏，系统默认状态是显示状态栏（菜单项前有√表示显示，没有√表示隐藏）。

9.3.4 设置菜单

9.3.4.1 选项

选择**选项**菜单项后，弹出如图 9.3.12 所示对话框，对话框中各参数项之值默认为用户的最近一次设置的值，用户可以选择**横坐标**（频率或厚度，可改变每一道波形横坐标的单位和刻度值），**填充方式**（不填充、正填充或负填充，对所有波形不填充或对其

正、负半周进行填充), 每道波形高度, 厚度允许的上、下偏差等。设置好所有参数后, 按**确定**按钮, 则设置参数有效, 按**取消**按钮, 则设置参数无效。

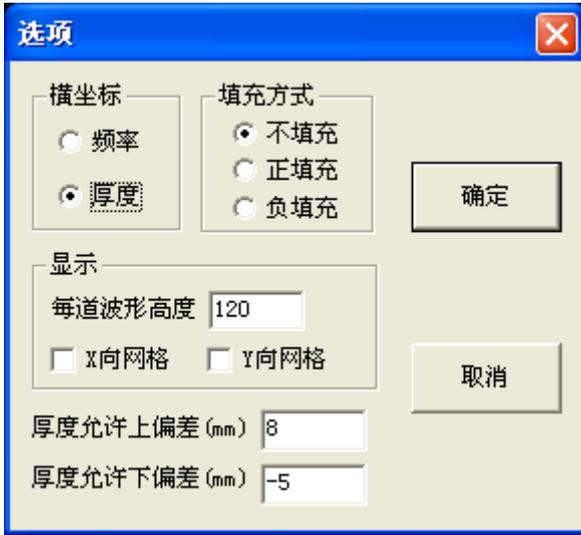


图 9.3.12 选项设置对话框

注意: 厚度允许上、下偏差是指根据验收规范, 构件的厚度与设计厚度的偏差值的上、下限, 超过此限, 则视为不合格。如果设置了上、下偏差, 软件会自动判断各测点的厚度值是否合格。

9.3.4.2 首波声时

只有显示时域波形, 且当前焦点在波形区时, 此菜单项才有效。将波形区的光标移动至首波起点位置后选择**首波声时**菜单项, 则将光标位置的声时值设为首波声时。

注意: 只有在使用双通道测试波速时, 才需要设置首波

声时，设置完后，软件会自动计算波速。

9.3.4.3 窗起点

如果不想对所有采样数据进行谱分析，而仅选择某一段数据进行分析，此时可以对时域波形进行“加窗”，利用此菜单设置窗的起点。

只有显示时域波形，且当前焦点在波形区时，此菜单项才有效。将波形区的光标移至待截取的数据起点位置，选择窗起点菜单项，则将该光标位置作为加窗的起点，同时在光标位置显示一条竖向的虚线光标作为标记。

9.3.4.4 窗终点

如果不想对所有采样数据进行谱分析，而仅选择某一段数据进行分析，此时可以对时域波形进行“加窗”，利用此菜单设置窗的终点。

只有显示时域波形，且当前焦点在波形区时，此菜单项才有效。将波形区的光标移至待截取的数据终点位置，选择窗终点菜单项，则将该光标位置作为加窗的终点，同时在光标位置显示一条竖向的虚线光标作为标记。

9.3.4.5 厚度频率

所谓厚度频率就是指混凝土构件厚度所对应的频率值。一般频谱图中的主频(即幅度最大的峰所对应的频率)即为厚度频率，软件会自动判别。如果构件中存在缺陷，则厚度频率可能不是主频，此时需要人工设置厚度频率。

只有显示频域波形，且当前焦点在频谱图区时，此菜单项才

有效。将频谱图区的光标移至待设置的峰值频率位置，选择**厚度频率**菜单项，则将光标位置的频率值设为当前测点的厚度频率，并在该位置绘制一条竖向虚线光标作为标记，标记右侧竖向显示厚度值或频率值。在设置完厚度频率后，软件会自动重新计算厚度值等。如果没有自动计算，可以点击工具栏上的最后一个按钮（即**重新计算**按钮）进行计算。

9.3.4.6 缺陷频率

所谓缺陷频率就是指构件混凝土内部缺陷位置（厚度）所对应的频率值。缺陷频率必须大于厚度频率。

只有显示频域波形，且当前焦点在频谱图区时，此菜单项才有效。将频谱图区的光标移至待设置的峰值频率位置，选择**缺陷频率**菜单项，则将光标位置的频率值设为当前测点的缺陷频率，并在该位置绘制一条竖向虚线光标作为标记，标记右侧竖向显示厚度值或频率值。在设置完缺陷频率后，软件会自动计算其对应的厚度值等。一道波形最多可设置 5 个缺陷频率标记。

当在同一个位置两次设置缺陷频率时，则将该缺陷频率标记删除。

9.3.4.7 清除标记

波形区显示时域波形时，如果对波形进行了“加窗”，则此菜单项有效。若想去掉“窗”标记，选择**清除标记**菜单项即可。

波形区显示频谱图时，如果设置了厚度频率或缺陷频率，则此菜单项有效。若想去掉所有的厚度频率或缺陷频率标记，选择**清除标记**菜单项即可。

9.3.4.8 设打印标志

只有当前焦点在波形图区时，此菜单才有效。如果当前波形已设置了打印标志，则此菜单项变为去打印标志。

如果不想将所有测点的波形打印输出或生成位图，可以将光标移至待打印的波形上，选择设打印标志菜单项后，在该道波形的右上角会显示一个红色的“√”。

9.3.5 帮助菜单

9.3.5.1 关于

显示公司名称、软件名称及版本号等信息。

9.3.5.2 访问公司网站

选择此项可链接到我公司网站首页，以便更多更好地了解我们公司。

9.3.5.3 给公司写信

选择此项则调用 Outlook 给我公司发电子邮件，以便您及时地给我们反馈意见。

电话：010-51290405
传真：010-51290406
网址：<http://www.zbl.cn>
版本：Ver6.0-20160912