



# HS PA20 系列超声波相控阵检测仪

## 使用说明书

武汉中科创新技术股份有限公司

## 技术支持

武汉中科创新技术股份有限公司致力于提供最好的用户服务和产品技术支持。在使用中,如果您遇到任何困难,或者仪器达不到所属文献描述的性能,我们建议您首先查阅用户手册;如果仍需要帮助,请参照本手册卷尾所提供的信息,与我们的售后服务中心联系。

## EMC 服从指南

本仪器产生并使用射频能量,如果不严格按照制造商的用户指南安装和使用,可能会引起电磁干扰。本仪器经过严格测试,完全符合工业设备的EMC 规定。但是不得在居民区、商业区及轻工业区内使用。

## 安全

本仪器属于二类安装要求的一级精密仪器。在通电之前,确保已正确执行了以下的安全措施。

## 警告

- 在仪器供电之前,必须仔细阅读使用手册的各项指南。
- 保存好使用手册以便随时查阅。
- 严格遵循安装和操作程序。
- 必须完全遵照仪器和使用手册上的安全警告。
- 当使用充电器使用时,在开机之前,充电器交流主插头只能与配有地端的三相电源插座一起使用。严禁使用没有保护端(地端)的延长电源线缆。仅连接电源插座的一个保护导体不能提供足够的保护。
- 在使用交流电源时,只能使用具有规定要求的电流、电压及特定规格的保险丝(例如正常烧断、慢烧断及快速生效等)。不能使用修补过的保险丝或短路的保险丝,以免引起电击或火灾。
- 在发现任何地端保护可能被损坏的情况下,必须停止仪器运行以避免任何意外的操作。
- 本仪器只能与相配套的充电器电源连接。
- 如果本仪器不是在制造商所要求的状态下运行,仪器所提供的保护可能会受到损坏。
- 禁止安装替换部件,或对仪器进行未授权的更改。
- 本仪器可以和P扫描手动扫查器和TOFD手动扫查器配合使用,在拔插探头线缆或位置信息数据线缆时必须按照相应的规程操作。
- 在使用过程中,服务指南是针对受过专门培训的服务人员的。为了避免危险的电击,只有合格的人员才能进行维修服务。如果对该设备有任何困难或疑问,请与武汉中科创新技术股份有限公司联系。

## 静电释放(ESD)防范措施

无论基于任何原因,如果您须拆卸电池或者接触内部组件,必须确保您采取了足够的防静电释放保护措施。静电放电会引起设备损坏,甚至会导致系统内电子器件烧掉。而且静电对系统元器件所带来的损坏可能会导致系统不稳定甚至引起系统故障。此外,如果忽视采取适当的保护措施可能会使产品有限的保证失效。以下为ESD

的基本保护措施:

- 1) 只在保护工作区内操作处理ESD 敏感的元器件。在处理ESD 敏感元件或组件时保持自己处于接地状态。确保使用合适的材料类型及正确的维护和工作程序。
- 2) 在储存和运输ESD 敏感元件和组件时（例如印刷电路板等），使用导电或屏蔽的包装壳/ 箱。使用的材料必须能够产生法拉第笼蔽效应以使与静电感应隔离。
- 3) 只在静电安全工作平台上打开ESD 安全包装箱。这样的工作平台应配备有接地、绝缘和使中性三种主要功能。

在开始任何工作之前，在工作平台上应进行以下操作:

- 戴上接地的腕足带。
- 测试接地设备，确保它们工作良好。
- 检查所有的接地线，确保其正确接地及静电起电的有效散逸。
- 如果配备有离子发生器，将其打开。这样有利于释放非导电材料的静电。
- 确保工作台面洁净，没有任何多余的材料，尤其是普通塑料。
- 在处理电子器件时，拿着元器件的塑料边缘，避免接触金属引脚。
- 当相互传递满载的线路板或元器件时，确保俩人共点接地或共电势接地。
- 避免元器件与衣服、头发或其它非导电材料接触。

以上只是对预防静电感应防范措施的概括，详情请查阅相关的专题文献。

# 目 录

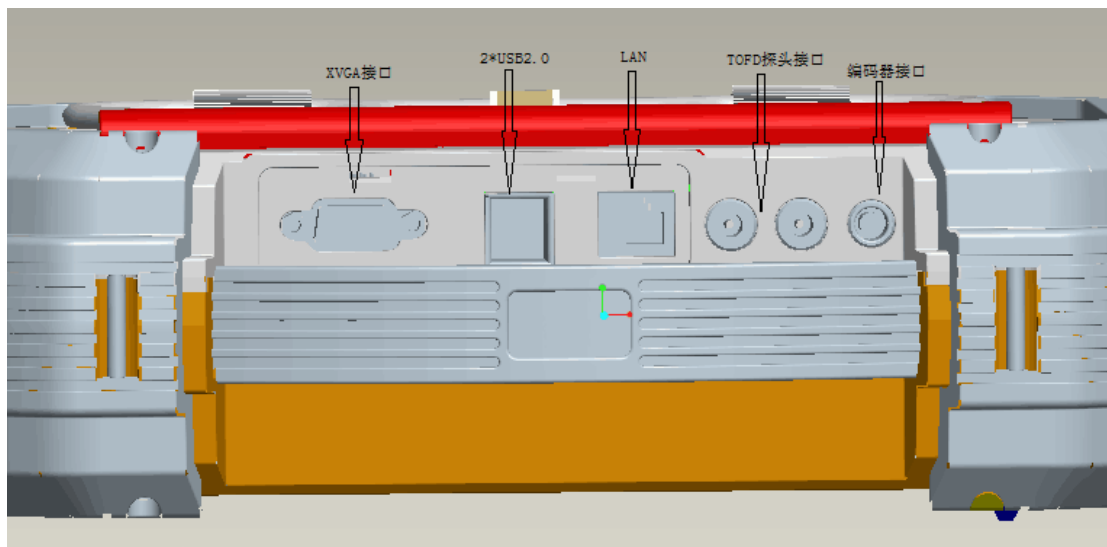
第一章 外部接口及按键功能介绍 .....	6
1.1 仪器外部 USB、XVGA、LAN 接口 .....	6
1.2 充电器及相控阵探头接口 .....	6
1.3 功能键图表 .....	7
第二章主界面 .....	8
第三章聚焦法则 .....	10
3.1 检测菜单（如图 3.4） .....	11
3.2 探头菜单（如图 3.5） .....	12
3.3 楔块菜单（如图 3.11） .....	16
3.4 焊缝菜单（如图 3.13） .....	18
3.5 扫描菜单（如图 3.14） .....	19
3.6 返回（如图 3.15） .....	20
第四章 检测功能 .....	20
4.1 校准功能（如图 4.4） .....	22
4.2 基本参数（如图 4.16） .....	28
4.3 聚焦参数（如图 4.17） .....	30
4.4 硬件设置（如图 4.18） .....	31
4.5 视图控制（如图 4.19） .....	32
4.6 坐标尺（如图 4.21） .....	34
4.7 闸门（图 4.22） .....	35
4.8 数据录制（图 4.23） .....	37
4.9 报告输出（图 4.27） .....	39
4.10 退出系统 .....	39
第五章 编码器校准 .....	41
5.1 编码器校准 .....	42
第六章数据分析 .....	43
6.1 记录分析 .....	43
6.2 报告浏览 .....	49
第七章文件管理 .....	51
第八章 系统设置 .....	52
第九章 部分功能说明 .....	53
第十章仪器操作流程 .....	57

10.1 聚焦法则建立 .....	57
10.2 校准及补偿: .....	63
10.3 编码器校准: .....	68
10.4 检测功能: .....	68
第十一章 TOFD 功能 .....	70
11.1 主界面 .....	70
11.2 通道设置 .....	71
11.3 编码器校准 .....	77
11.4 自动检测 .....	78
11.5 数据分析 .....	80
11.6 PCS 计算 .....	81
11.7 文件管理 .....	82
11.8 调校 .....	83
11.9 工艺计算 .....	89
11.10 工艺参考 .....	90
11.11 返回 .....	90
11.12 TOFD 分层检测: .....	90
第十二章仪器充电 .....	103
第十三章 仪器的安全使用 保养与维护 .....	104

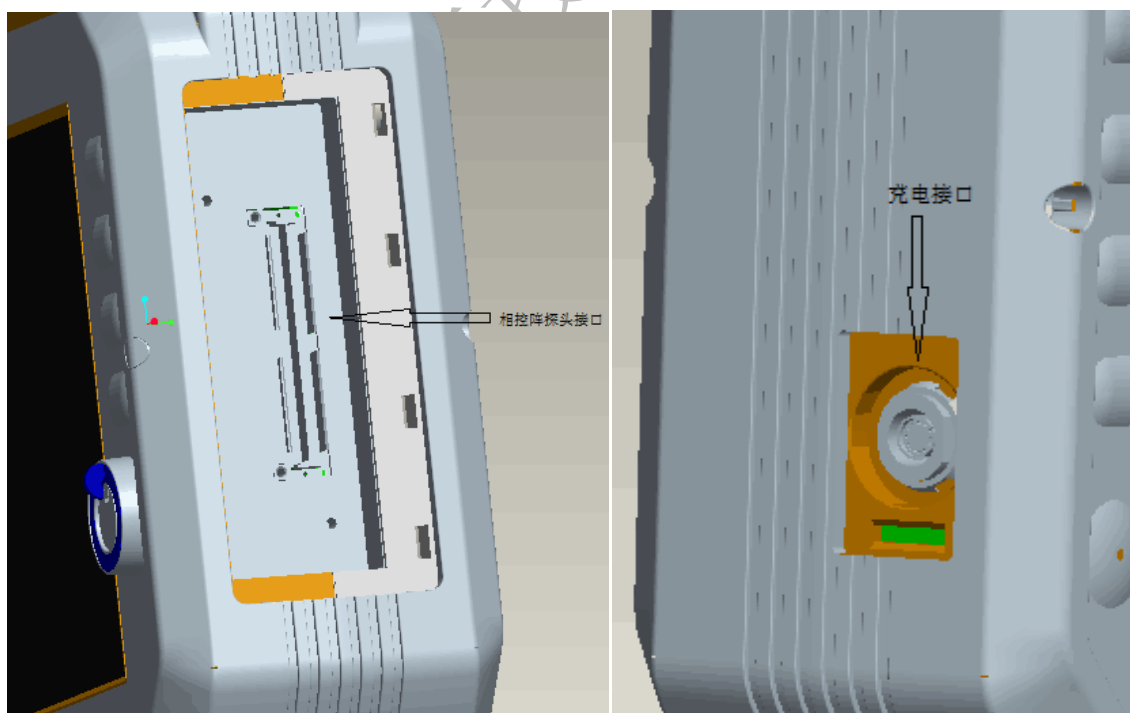
## 第一章 外部接口及按键功能介绍

### 1.1 仪器外部 USB、XVGA、LAN 接口

仪器具有 2xUSB2.0 高速接口、1 个 XVGA 接口、1 个 100Mbit 网络接口、TOFD 探头接口、编码器接口。



### 1.2 充电器及相控阵探头接口



### 1.3 功能键图表

在仪器前面板上有 10 个功能键及一个飞梭旋钮。表一列出了每个键的功能。

表一 功能键图表

功能键	名称	功能
	上方向键	光标移动及数字调节
	下方向键	光标移动及数字调节
	切换键	界面及输入法切换
	菜单键	弹出菜单
	增益快捷键	灵敏度调节菜单快捷键
	电源键	开/关机按钮
	确认键	选择当前参数
	返回键	返回上一级菜单
	录制键	联系扫查录制功能
	保存键	图像存储功能
	飞梭旋钮	光标移动、数字调节及确认功能

※飞梭旋钮左右旋转等同上/下方向键，点击飞梭旋钮等同确认键。本仪器也可以直接在触摸屏上点选，再配合仪器的功能按键，能更加便捷的对仪器进行操作。

## 第二章主界面

开机后进入图 2.1 界面，选择“相控阵”按钮，进入图 2.2 界面，再选择“平面检测”按钮，进入到相控阵主界面，主界面提供整个相控阵软件的功能显示，如图 2.3 所示。

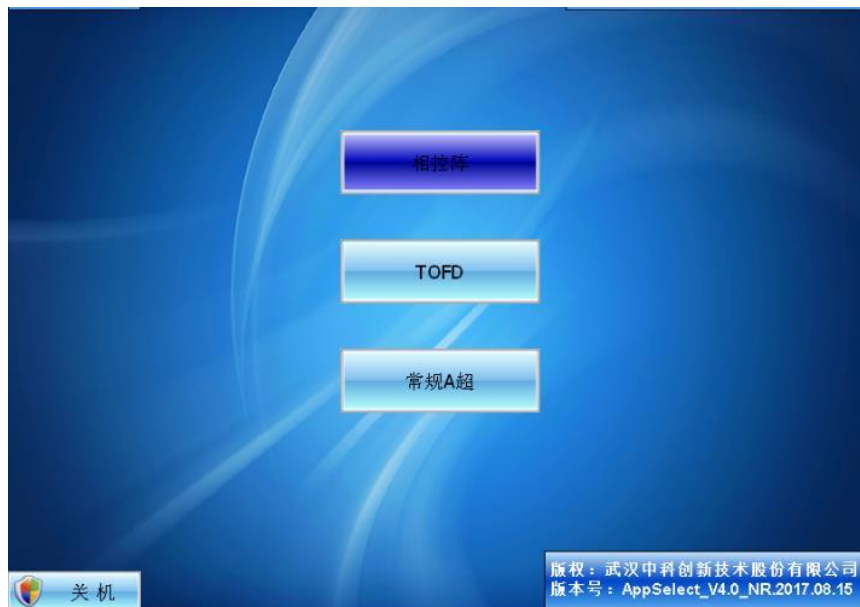


图 2.1



图 2.2



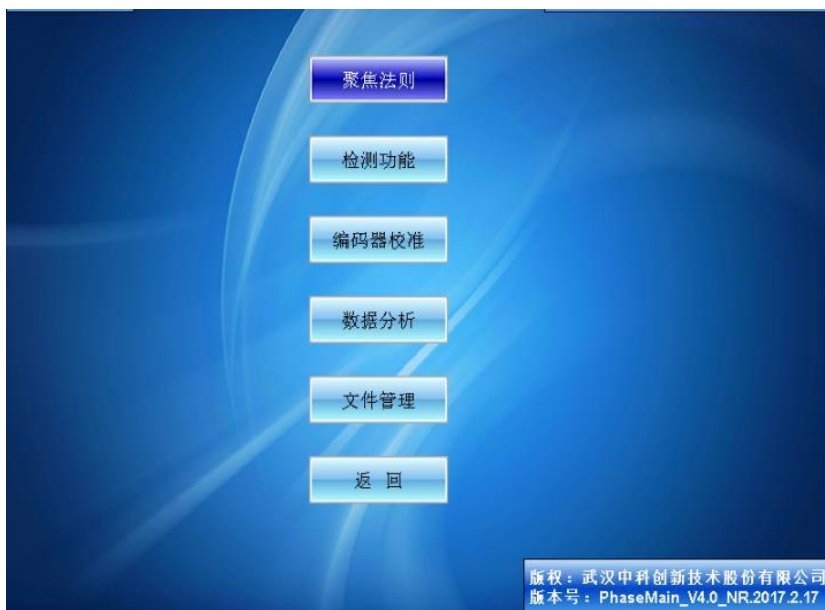


图 2.3

**聚焦法则：**根据工件的工艺检测要求，选择设置探头，楔块、焊缝类型、检测方式、扫描范围等信息，仪器根据设置数据进行聚焦法则计算、仿真。

**检测功能：**根据检测工艺进行各种相控阵参数设置，具备 A\S\C\D 多种方式扫描、记录、测量等功能。如图 2.4 所示

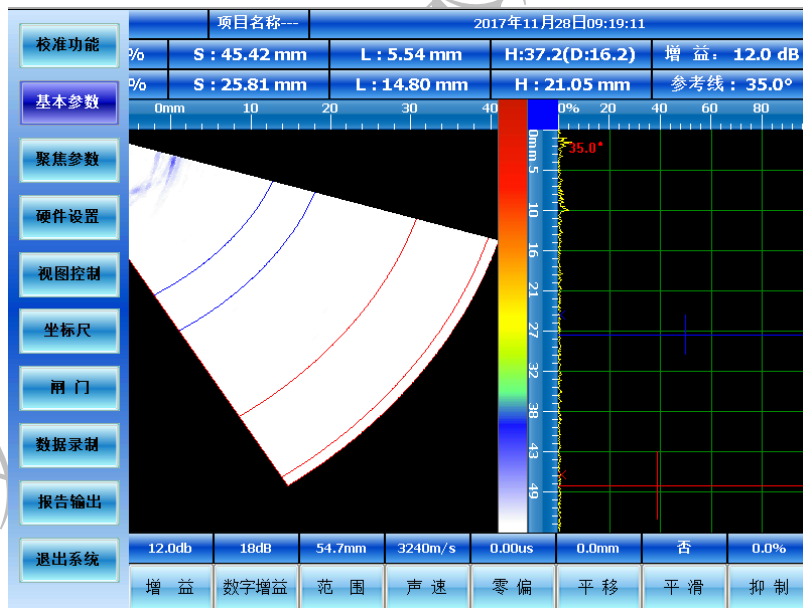


图 2.4

**数据分析：**对以存储的数据文件进行处理及数据分析。

**文件管理：**对探头、楔块、聚焦法则，检测参数，报告、检测数据等文件进行 U 盘输入及删除管理等。

**返回：**退回到上一级菜单。

## 第三章聚焦法则

在主界面上, 点击 **聚焦法则** 按钮, 弹出如图 3.1 所示的对话框,

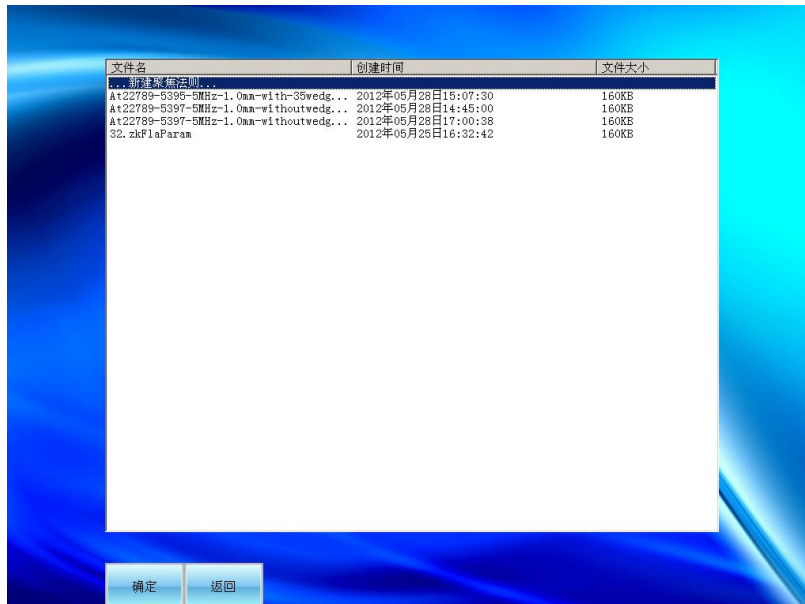


图 3.1

通过 ▲▼ 或旋转 键选择 (也可在触摸屏上点击选择), 如果选择 ... 新建聚焦法则..., 并按 ✓ 键, 则弹出输入框, 如图 3.2 所示, 输入文件名后, 进入聚焦法则对话框。

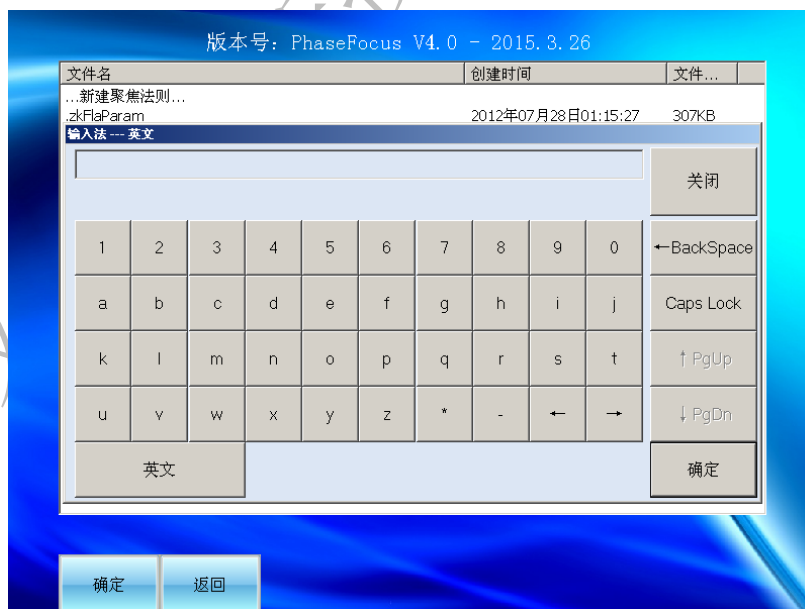


图 3.2

选择 文件名, 并按 ✓ 键, 则直接进入聚焦法则设置功能。

聚焦法则的建立分为 **检测**、**探头**、**楔块**、**焊缝**、**扫描** 五个栏目

进行设置。

在聚焦法则中，部分选项选择后会弹出软键盘对话框（如图 3.3），需要在软键盘中输入数值，需在触摸屏上点击操作。按 **CE** 按钮重置数值，按 **<-** 按钮退格，按 **BACK** 按钮退出，按 **OK** 按钮确认完成并退出。

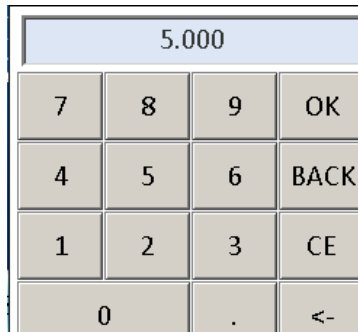


图 3.3

如不需要软键盘操作，也可通过   或旋转  键选择该选项，快速按  键两次后则不会弹出软键盘，按   或旋转  键进行调整，调整完毕后，按  键保存并退出该选项。

### 3.1 检测菜单（如图 3.4）

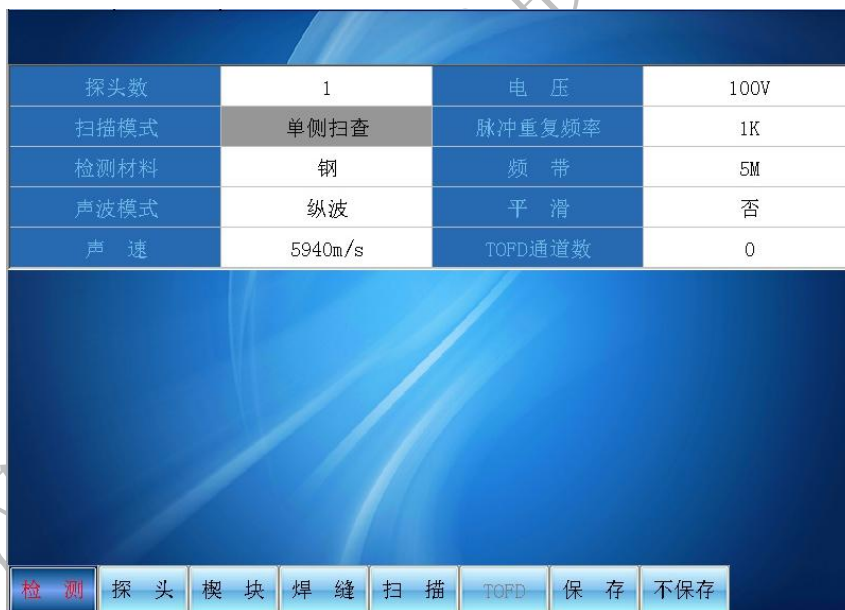



图 3.4

在触摸屏上点击  按钮后，按  键，“探头数：1”栏反显为蓝色

后，依次可对  功能栏中需要更改的项目进行更改。

**探头数**：一般固定为 1，双侧软件可选 2。

**扫描模式量**：固定为单侧扫查。

**检测材料：**可根据检测材料进行选择。

**声波模式：**纵波/横波模式可选。

**声速：**1000m/s~7000m/s 可调。通过▲▼或旋转○键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼或旋转○键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

**电压：**50V/100V/150V/200V，4 档可选。通过 ▲▼或旋转○键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼或旋转○键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

**脉冲重复频率：**1KHz/1.5KHz/2 KHz/2.5KHz/3KHz/4KHz/5KHz，7 档可选。通过 ▲▼或旋转○键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼或旋转○键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

**频 带：**2.5M/5M/7.5M/10M, 4 档可选。通过 ▲▼或旋转○键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼或旋转○键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

**平滑：**是/否可选。通过 ▲▼或旋转○键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼或旋转○键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

### 3.2 探头菜单（如图 3.5）

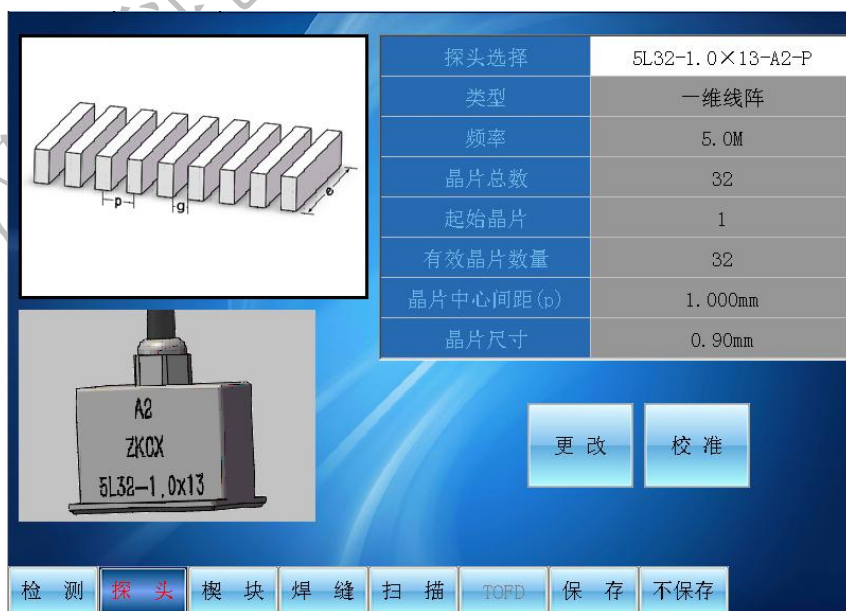
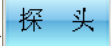


















图 3.5

在触摸屏上点击  按钮后，按  键，“探头选择：”栏反显蓝色后，依次可对  功能栏中需要更改的项目进行更改。

**探头选择：**通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），在弹出的探头库中，通过   或旋转  键选择本次检测工艺需要使用的探头参数，按  键保存并退出。






**类型：**一维线阵/环阵可选。通过   或旋转  键选择该选项，按 **确认** 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按 **确认** 键保存并退出。






**频率：**1M~10M 可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**晶片总数：**1~32 可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**起始晶片：**1~32 可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**有效晶片数量：**1~32 可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**晶片中心间距：**0.01mm~30mm 可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），会弹出图 3.3 所示对话框，参考图 3.3 说明，完成操作后，再按  键保存并退出。

**晶片尺寸：**0.01mm~20mm 可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），会弹出图 3.3 所示对话框，参考图 3.3 说明，完成操作后，按  键保存并退出。

选择**探头选择**参数，会弹出下拉菜单，系统已自动载入了一些常用探头型号，选择这些常用探头型号后，其晶片中心间距和晶片尺寸等参数将自动设置为对应数值，用户无需再次输入。

若使用非常用探头型号，用户可以在下拉框中选择“新建”后，会弹出输入窗口，如图 3.6 所示：

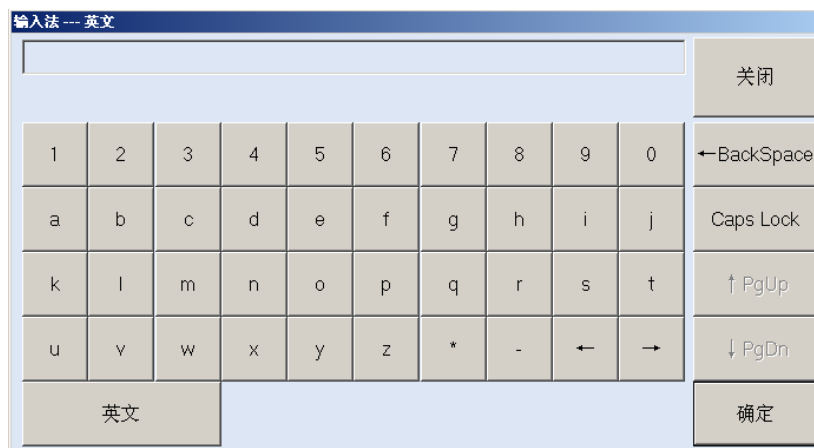



图 3.6

用户按探头型号对应输入后，按  键即可。再按照此探头型号输入对应的晶片相关参数。

※探头的类型、频率、晶片总数、起始晶片、有效晶片数量、晶片中心间距、晶片尺寸，需要先点击下方的  按钮后才能调整。

### 3.2.1 探头校准

在触摸屏上点击“校准”按钮，弹出对话框，如图 3.7：

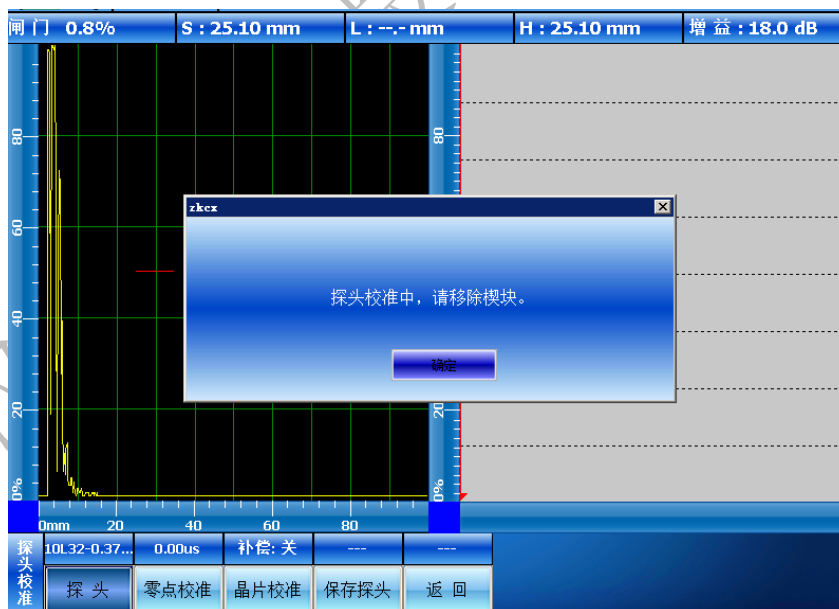





图 3.7

通过  或旋转  键选择**零点校准**，按  键进入零点校准界面（也可在触摸屏上点击该选项进入），将探头放在试块上，适当调整 **范围**和 **增益**，然后移动 **闸门起点**或 **闸门宽度** 套选一次底波的回波，点击 **一次回波**按钮获取一次回波反射时间，如图3.8，再移动 **闸门起点**或 **闸门宽度**套选二次底波的回波，点击 **二次回波**按钮



获取二次回波反射时间，如图3.9，最后按 **计算** 按钮，系统即可自动计算出当前系统零偏。按**返回**按钮，返回到探头校准界面，按**保存探头**按钮，保存校准结果。

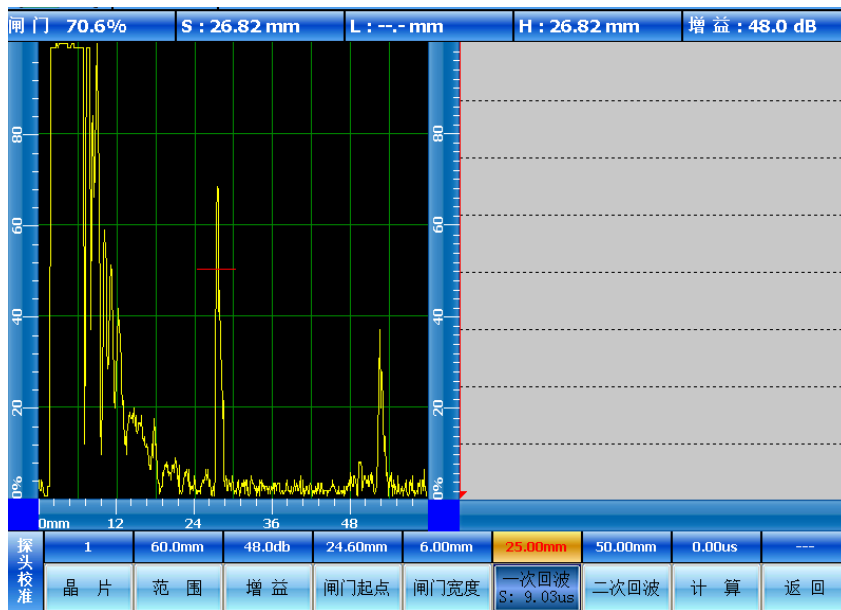


图 3.8

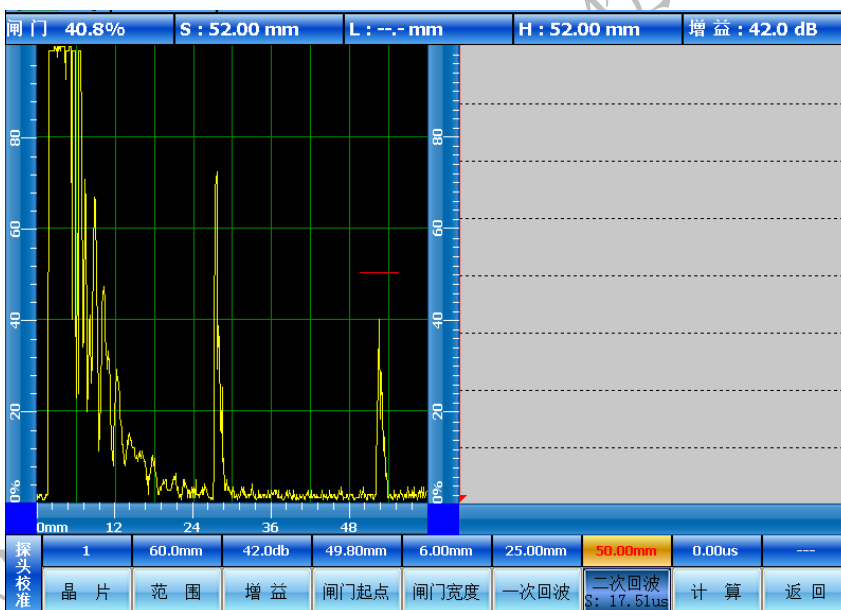
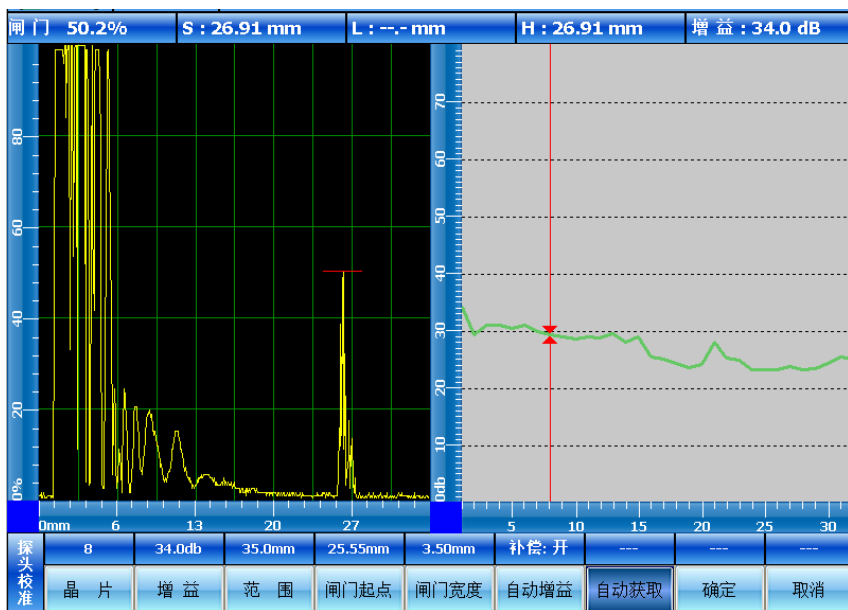


图 3.9

通过▲▼或旋转○键选择**晶片校准**，按☑键进入晶片校准界面（也可在触摸屏上点击该选项进入），选择**自动补偿**，输入试块厚度。将探头放在试块上，适当调整**范围**和**增益**，然后移动**闸门起点**或**闸门宽度**套选底波的回波，点击**自动获取**按钮，自动获取每个晶片的峰值，如图3.10，获取完所有晶片的峰值后，再次点击**自动获取**按钮结束，最后按☑键，系统即可自动计算出晶片的补偿值。按⏮按钮，返回到探头校准界面，按**保存探头**按钮，保存校准结果。



如图 3.10

### 3.3 楔块菜单（如图 3.11）

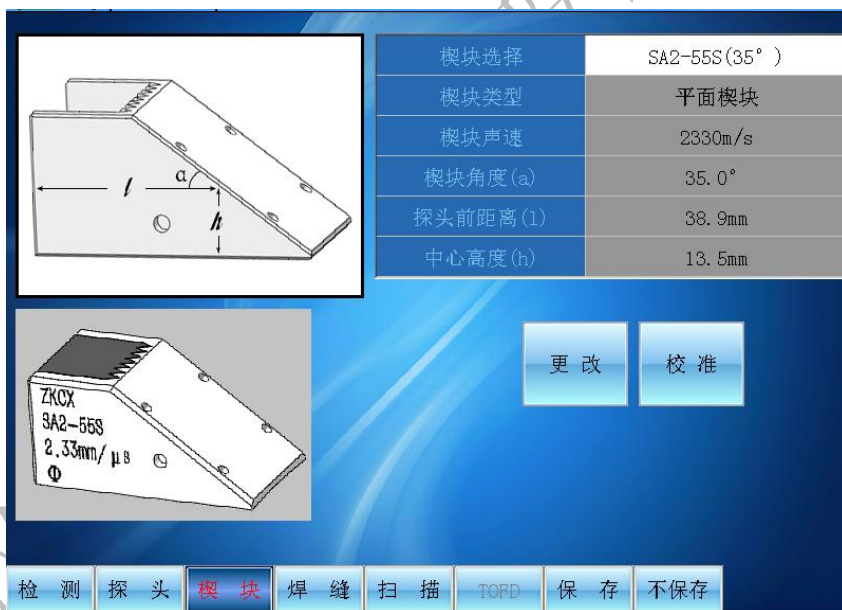


















图 3.11









在触摸屏上点击 **楔块** 按钮后，按 **✓** 键，“楔块选择”栏反显为蓝色后，依次可对 **楔块** 功能栏中需要更改的项目进行更改。









**楔块选择：** 通过 **▲▼** 或旋转 **○** 键选择该选项，按 **✓** 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），在弹出的楔块库中，通过 **▲▼** 或旋转 **○** 键选择本次检测工艺需要使用的楔块，按 **✓** 键保存并退出。



**楔块类型:** 平面楔块/凸弧曲面楔块/凹弧曲面楔块可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**楔块声速:** 1000m/s~8000m/s 可调。通过   或键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。按  键可切换加减的步距。

**楔块角度:** 0~90 度可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**探头前沿:** 0~100mm 可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**中心高度 :** 0~100mm 可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

选择**楔块选择** 参数，会弹出下拉菜单，系统已自动载入了一些常用楔块型号，选择这些常用楔块型号后，其楔块角度、探头前距离和中心高度等参数将自动设置为对应数值，用户无需再次输入。

若使用非常用楔块型号，用户可以在下拉框中选择“新建”后，会弹出输入窗口，如图 3.12 所示

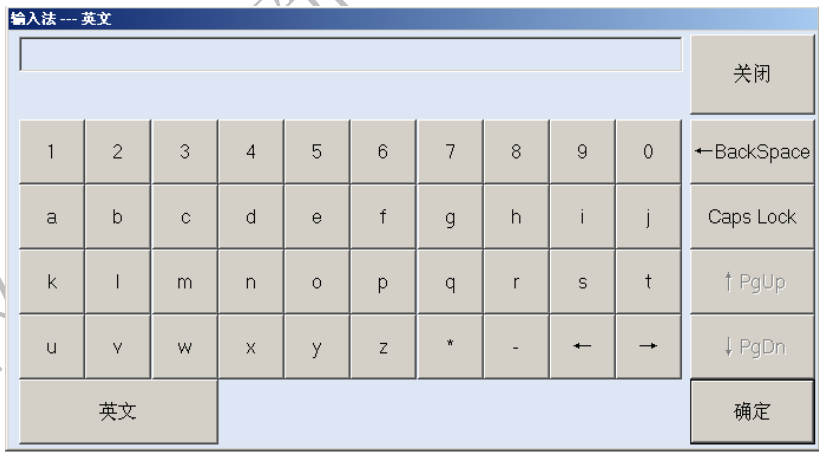



图 3.12

用户按楔块型号对应输入后，按  按钮即可。再按照此楔块型号输入对应的相关参数。

若不使用楔块，用户可以在下拉框中选择“不使用楔块”后，按  按钮即可。

### 3.4 焊缝菜单（如图 3.13）

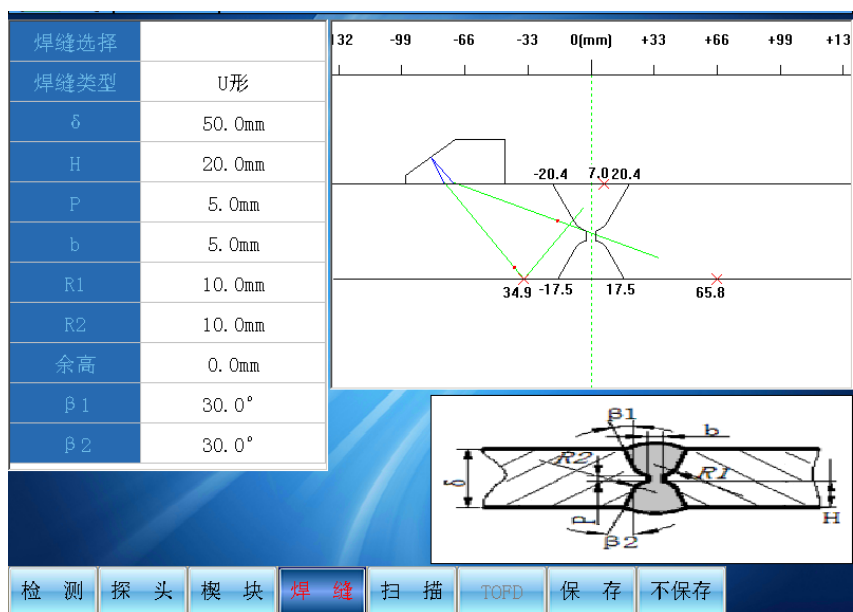


图 3.13

在触摸屏上点击 **焊缝** 按钮后，按 **✓** 键，“焊缝选择”栏反显为蓝色后，依次可对 **焊缝** 功能栏中需要更改的项目进行更改。

**焊缝选择：** 通过 **▲▼** 或旋转 **○** 键选择该选项，按 **✓** 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），在弹出的焊缝模型库中，按 **▲▼** 或旋转 **○** 键调整，选择本次检测工艺需要使用的已设置焊缝模型，按 **确定** 按钮保存并退出。

**焊缝类型：** 通过 **▲▼** 或旋转 **○** 键选择该选项，按 **✓** 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），在弹出的下拉框中，按 **▲▼** 或旋转 **○** 键调整，选择焊缝类型，按 **✓** 键保存并退出。

（根据被检工件焊缝参数，将焊缝模型的参数逐一填入，完成焊缝设置）

※焊缝设置中，调整各参数时如弹出软键盘对话框，请参考图 3.3 说明进行操作。

### 3.5 扫描菜单（如图 3.14）

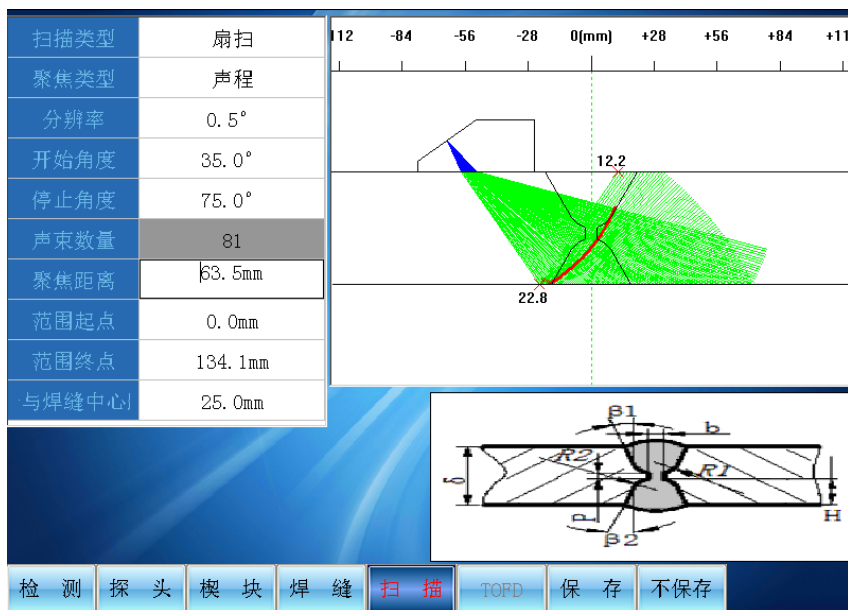





图 3.14

在触摸屏上点击  按钮后，按  键，“扫描类型”栏反显为蓝色后，依次可对  功能栏中需要更改的项目进行更改。

**扫描类型：**扇扫/线扫可选。通过  或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按  或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**聚焦类型：**深度/声程/水平可选。通过  或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按  或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**分辨率：**0.5~5 度可选。通过  或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按  或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**开始角度：**-90~90 度可调。通过  或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按  或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**停止角度：**-90 到 90 度可调。通过  或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按  或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**声束数量：**根据角度计算自动得出。

**聚集距离:** 0~1000mm 可调。通过 ▲▼ 或旋转 ○ 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 ○ 键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

**范围起点:** 0~900mm 可调。通过 ▲▼ 或旋转 ○ 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 ○ 键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

**范围终点:** 0~900mm 可调。通过 ▲▼ 或旋转 ○ 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 ○ 键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

**探头前端距焊缝中心距离:** 0~1000mm 可调。通过 ▲▼ 或旋转 ○ 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 ○ 键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

### 3.6 返回（如图 3.15）




图 3.15

保存：保存当前输入到文件，并退出。

不保存：退出，并且不保存当前输入。

## 第四章 检测功能

在主界面上，点击  按钮，弹出如图 4.1 所示的对话框，

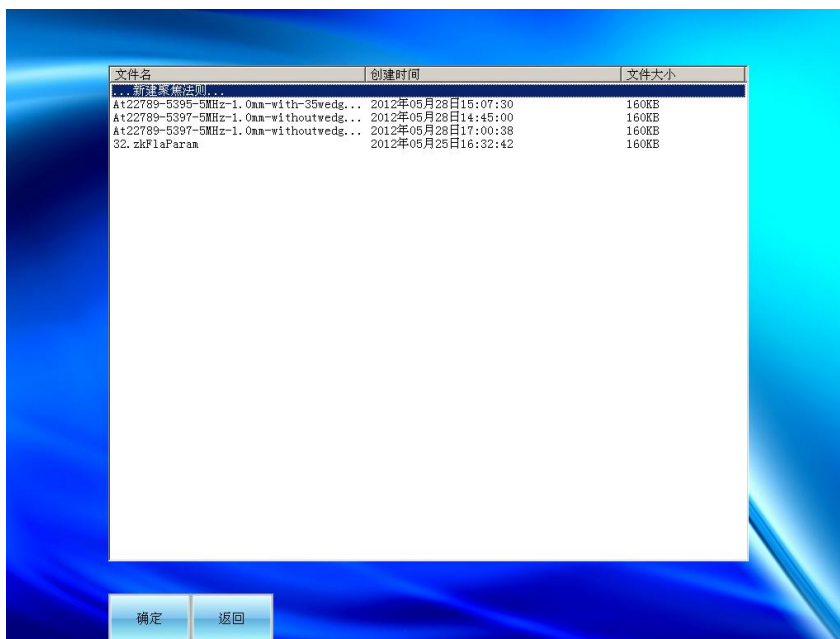







图 4.1

通过  或  或旋转  键选择聚焦法则，按  键进入相应聚焦法则工艺（如图 4.2 所示），按  键退出检测功能，返回到主菜单。

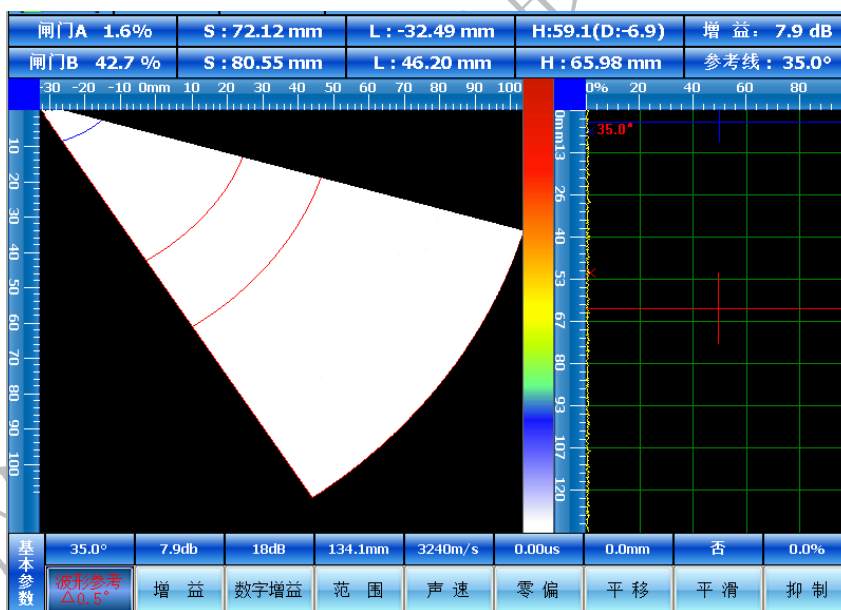



图 4.2

按  键，功能菜单从屏幕侧方滑出，供选择和调用（如图4.3）。检测功能分为十个功能菜单分别是校准功能/基本参数/聚焦参数/硬件设置/视图控制/坐标尺/闸门/数据录制/报告输出/退出系统。

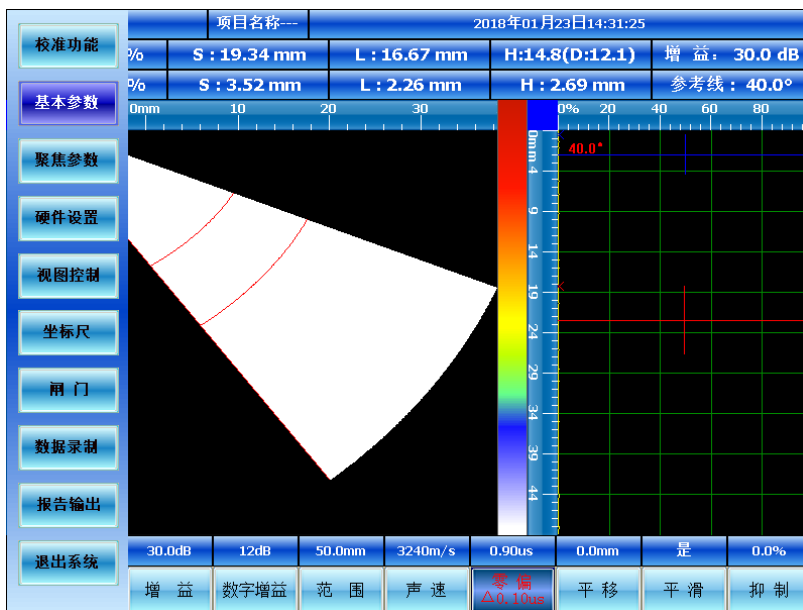


图4.3

※插/拔探头时，请退出“检测功能”后再操作，以免对探头造成损坏。

#### 4.1 校准功能（如图4.4）

在触摸屏上点击 功能菜单 中的 校准功能 按钮，进入校准功能页面，如图 4.4 所示。

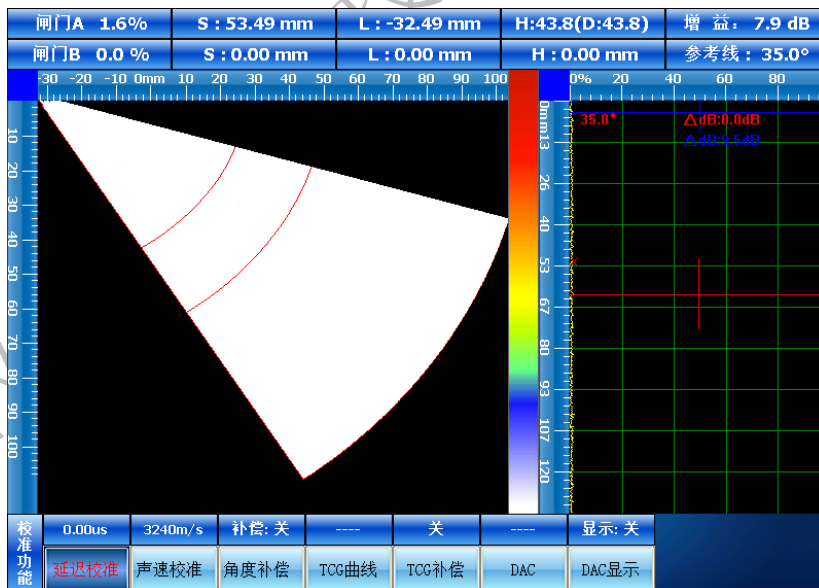


图4.4

##### 4.1.1 延迟校准(带楔块校准)

在触摸屏上点击延迟校准 按钮，弹出“调校模式选择”界面, 如图4.5所示，选

择需要的模式后按 $\checkmark$ 键进入，界面如图4.6所示：

调校模式选择

☒ 圆弧半径模式  
 小弧(半径1)  mm  
 大弧(半径2)  mm

☐ 圆孔深度模式  
 圆孔深度1  mm  
 圆孔深度2  mm

☐ 平板深度模式  
 平板厚度1  mm  
 平板厚度2  mm

确定

图4.5

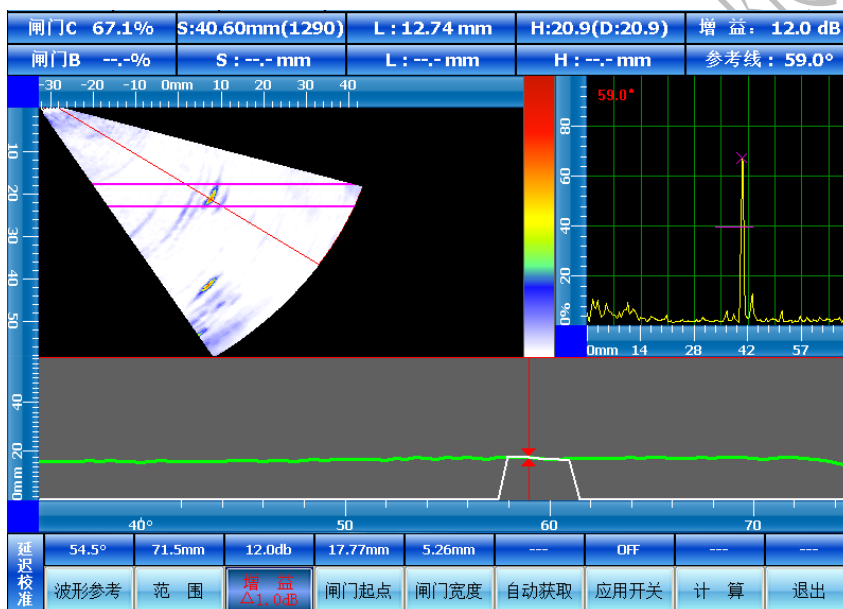


图4.6

延迟校准方法如下：


将探头放在试块（例如 RB-2 或 CSK-IA）上，适当调整 **范围**和 **增益**，然后移动 **闸门起点**或 **闸门宽度** 套选圆弧（圆孔）对应的回波，点击 **自动获取**按钮获取圆弧（圆孔）反射时间，前后移动探头位置，使全部角度（指示线）找到最高的回波信号，点击 **计算**按钮，系统即可自动计算出当前延迟参数。

系统计算出零偏后，会自动弹出询问对话框“是否将当前零偏替代原零偏？”，若“确定”，则取代原零偏。若“取消”，则保持原零偏。

#### 4.1.2 声速校准

按 **声速校准** 按钮，弹出“调校模式选择”界面, 如图4.5所示，选择需要的模



式后按  键进入，系统会将波形参考自动设置为角度范围的中心位置，界面如图 4.7 所示：

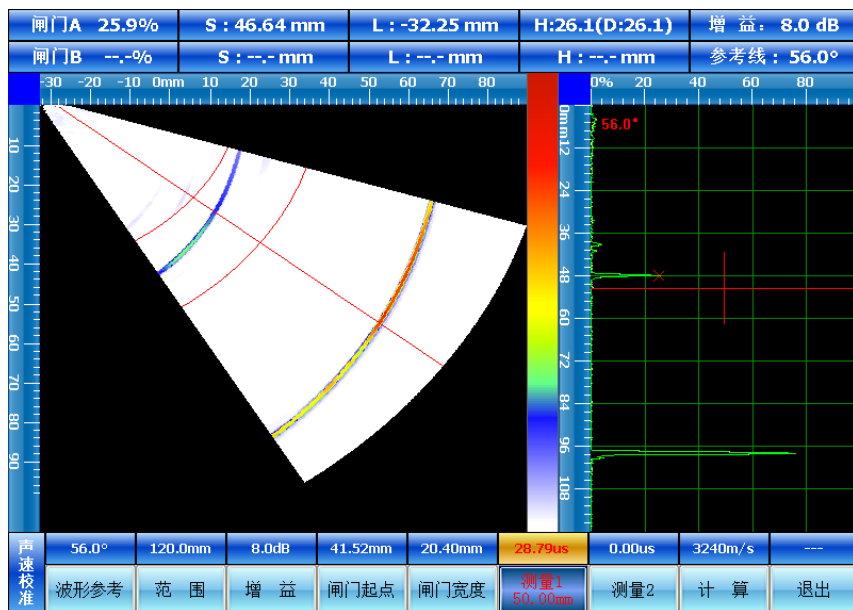


图4.7

声速校准方法如下：

将探头入射点放置在 CSK-IA 试块弧面圆心上，同时找出 R50 和 R100 的弧面回波，调节**增益**使回波不要超过满屏，前后移动探头找出 R50 和 R100 弧面的最高回波，找出最高回波后固定探头，调节闸门使之套住 R50 弧面回波，点击“**测量 1**”，再调节闸门使之套住 R100 弧面回波，点击**测量 2**”，点击“**计算**”键，仪器自动计算出声速，按**确认**键保存计算结果。

（注意：零偏校准获取的**测量 1**和**测量 2**的反射时间是对应同一波形参考线的，若在获取过程中更改波形参考，则之前获取的时间会自动清除，必须重新获取。）



系统计算出试块声速后，会弹出“是否将此数据替换为原声速？”的询问对话框，如图 4.8 所示：



图4.8

若“**确定**”，则取代原声速。若“**取消**”，则保持原声速。

#### 4.1.3 角度补偿

步骤1：选择**角度补偿**，通过或或旋转键选择“**自动补偿**”（按  键进入也可在触摸屏上点击该选项进入），如图 4.9。



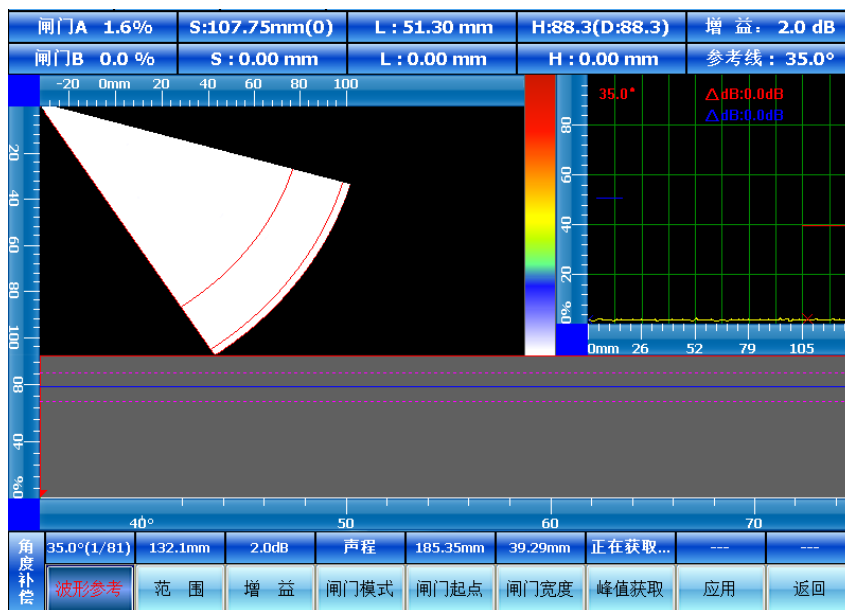






图4.9

步骤2: 点击 **波形参考**，通过   或旋转  键选择角度补偿的 **波形参考** 角度，调整完毕后，按  键保存并退出。

步骤3: 使用半圆试块（例如CKS-1A），根据当前检测范围和角度范围，探头对准圆弧，找出R50或R100圆弧面回波，点击“闸门起点”通过方向键进行移动，套住弧面回波，并点击“闸门宽度”调整红色声程闸门的宽度，使整个弧面信号出现在闸门范围内，耦合良好的情况下，降低增益，确保圆弧回波在扇扫角度范围内波高不超过满屏，前后移动探头找出所有角度的最高波，屏幕下方自动获取该回波在整个扇扫角度范围内的波高包络线，如图4.10下方将生成一个各角度增益曲线。

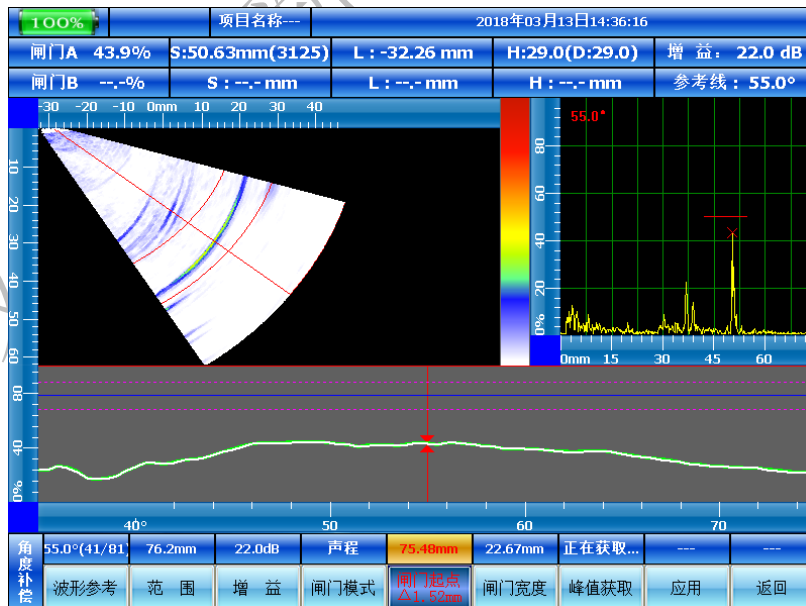



图4.10

步骤四: 点击 **应用**按钮，当前校准完成（如过未能得到满意的补偿结果，可以继续点击**应用**按钮直到得到合适的补偿结果），按  键退出。点击**回看数据**按钮，可以查看每个晶片的补偿值，如图4.11。

晶片	1	2	3	4	5	6	7	8
补偿值	-2.7dB	-2.8dB	-2.4dB	-0.8dB	1.3dB	2.3dB	-0.4dB	1.1dB
晶片	9	10	11	12	13	14	15	16
补偿值	-1.9dB	-1.1dB	0.6dB	2.8dB	-1.1dB	-0.4dB	-0.4dB	-1.0dB
晶片	17	18	19	20	21	22	23	24
补偿值	-2.7dB	-2.7dB	-2.7dB	-2.7dB	-2.7dB	-2.7dB	-2.7dB	-2.7dB
晶片	25	26	27	28	29	30	31	32
补偿值	-2.7dB	-2.7dB	-2.7dB	-2.7dB	-2.7dB	-2.7dB	-2.7dB	-2.7dB

图4.11

#### 4.1.4 距离补偿

点击TCG曲线按钮，通过▲▼或旋转○键选择自动制作，按✔进入距离补偿菜单（也可在触摸屏上点击该选项进入），如图4.12。

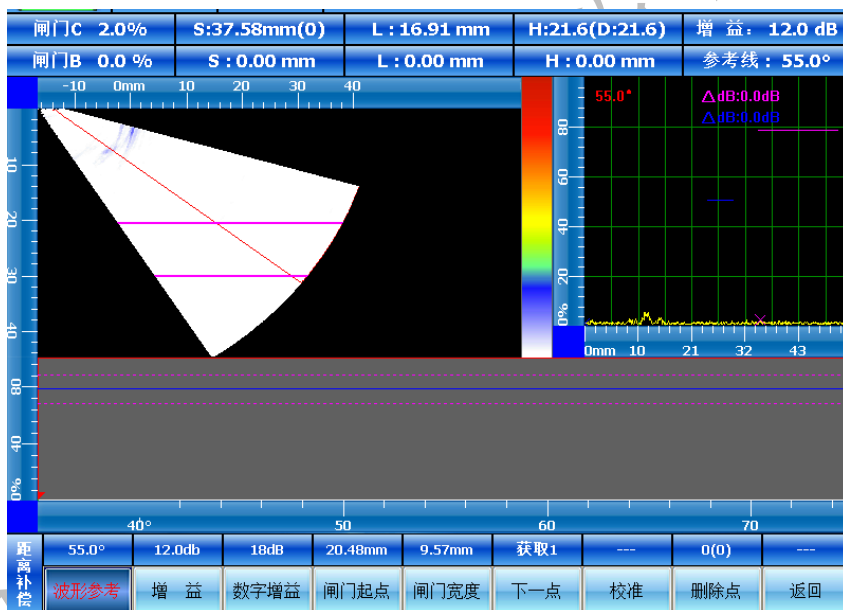


图4.12

步骤 1：使用CKS-IIA试块，或者其它曲线制作标准试块，将探头置于试块上，需找出曲线制作标准孔的孔波，调整 **闸门起点**、**闸门宽度**，使之套住孔回波，降低灵敏度，确定各个角度不超过满屏，在试块上前后移动探头，找到各个角度同深度方向最高反射回波，在显示界面下方可看到一个各角度峰值记忆的包络图，如图4.13，峰值获取完毕，选择 **校准**，则保存当前曲线第一个点（如过未能得到满意的补偿结果，可以再一次反复移动探头，找到各个角度的回波后，再次点击**校准**按钮，直到得到合适的补偿结果）；

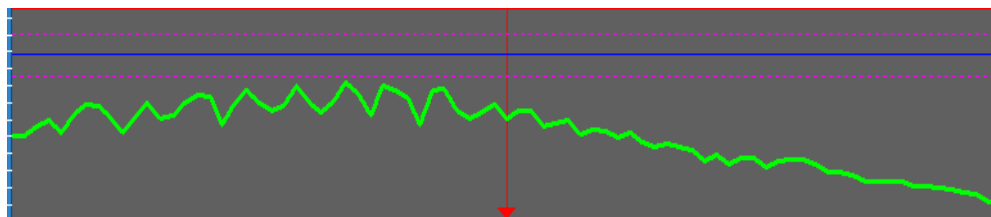


图4.13

步骤 2: 点击 **下一点** 按钮, 重复步骤3过程, 依次找到更远声程孔回波信号, 点击 **校准**按钮存储峰值, 获取若干个峰值后, 点击 **返回** 按钮, 仪器自动进行TCG补偿。

(注意: TCG补偿完毕后, 在后面检测过程中, 若重新调节检测范围, 聚焦深度, 角度扫描范围, 以及聚焦法则探头参数的相关设置, 则必须重新制作曲线, 当前曲线作废)

#### 4.1.5 DAC曲线制作

步骤 1: 在触摸屏上点击 **DAC** 按钮, 通过 或旋转 键选择**自动制作**, 按 键进入 (也可在触摸屏上点击该选项进入), 如图4.14。

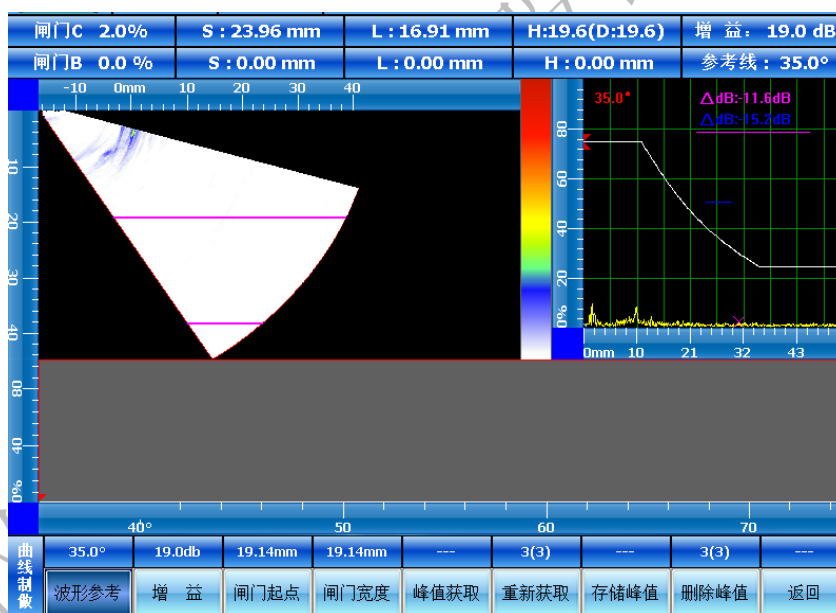


图4.14

步骤 2: 使用CKS-IIA试块, 或者其它曲线制作标准试块, 将探头置于试块上, 需找出曲线制作标准孔的孔波, 调整 **闸门起点**、**闸门宽度**, 使之套住孔回波, 降低灵敏度, 确定各个角度不超过满屏, 选择 **峰值获取**按钮, 在试块上反复移动探头, 找到各个角度同深度方向最高反射回波, 在显示界面下方可看到一个各角度峰值记忆的包络图, 如图4.13, 峰值获取完毕, 选择 **储存峰值**, 则保存当前曲线第一个点;

步骤 3: 重复步骤2过程, 依次找到更远声程孔回波信号, 并**存储峰值**, 获取若干个峰值后, 点击 **返回** 按钮, 打开**曲线显示**按钮, 显示DAC曲线, 根据检测标

准要求，可分别输入相应评定、定量、判废曲线；如图4.15所示。

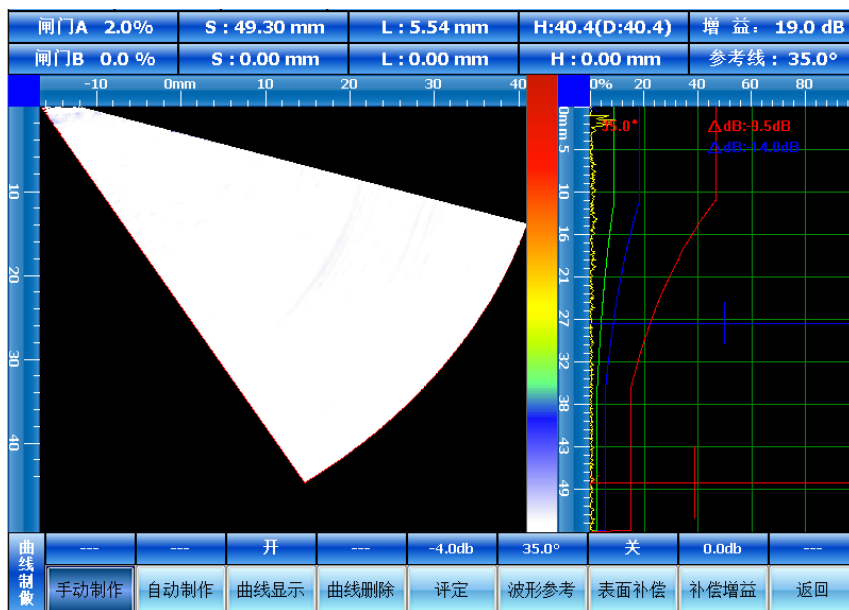


图4.15

（如已有制作好曲线，则可分别通过相应功能按钮，选择DAC显示，DAC删除，设置评定，定量，判废线，补偿当前角度曲线，设置补偿增益。）

## 4.2 基本参数（如图4.16）

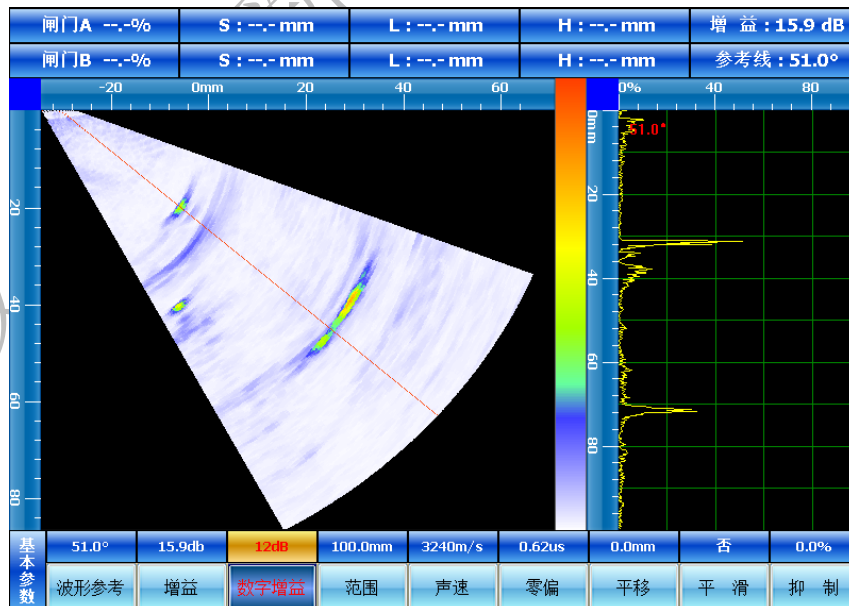


























图4.16









在触摸屏上点击“功能菜单”中的 **基本参数** 按钮，进入基本参数页面，如图4.16所示。









**波形参考:**从开始角度到停止角度可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。









**增益:**0~80db可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。









**数字增益:** 0dB~30dB可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。









**范围:**0mm~800mm可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距

**声速:**1000m/s~8000m/s可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距

**零偏:**0~1000us可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距

**平移:**0~800mm可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距

**平滑:** 是/否可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**抑制:** 0~100%可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

### 4.3 聚焦参数（如图4.17）

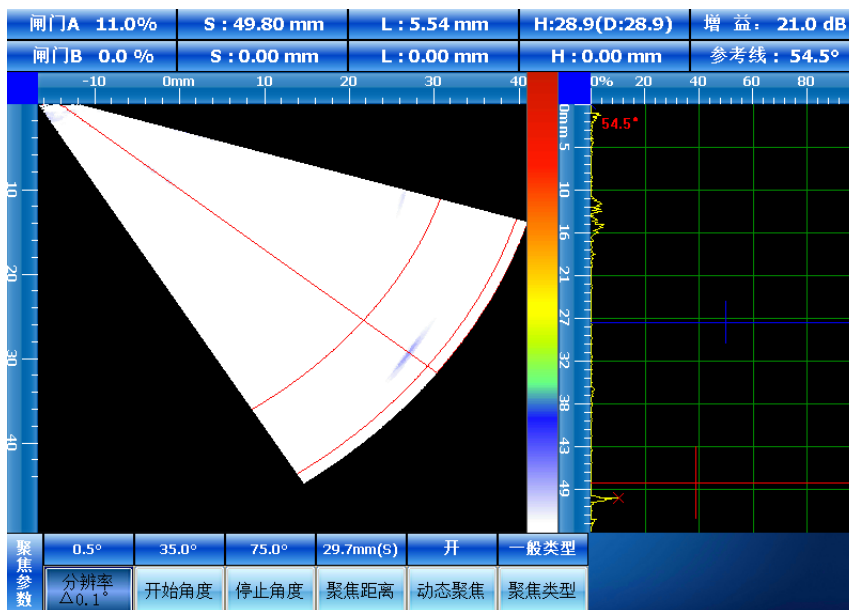


图4.17

在触摸屏上点击“功能菜单”中的 **聚焦参数** 按钮，进入聚焦参数页面，如图4.17所示。

**分辨率：**0.1~5度可调。通过 **▲▼** 或 **旋转** 键选择该选项，按 **✓** 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 **▲▼** 或 **旋转** 键调整，调整完毕后，按 **✓** 键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**开始角度：**-90~90度可调。通过 **▲▼** 或 **旋转** 键选择该选项，按 **✓** 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 **▲▼** 或 **旋转** 键调整，调整完毕后，按 **✓** 键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。









**停止角度：**-90~90度可调。通过 **▲▼** 或 **旋转** 键选择该选项，按 **✓** 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 **▲▼** 或 **旋转** 键调整，调整完毕后，按 **✓** 键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**聚焦距离：**0~1000mm可调。通过 **▲▼** 或 **旋转** 键选择该选项，按 **✓** 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 **▲▼** 或 **旋转** 键调整，调整完毕后，按 **✓** 键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**动态聚焦：**开/关可选。通过 **▲▼** 或 **旋转** 键选择该选项，按 **✓** 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 **▲▼** 或 **旋转** 键调整，调整完



毕后，按  键保存并退出。

**聚焦类型：**一般聚焦/聚束聚焦可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

#### 4.4 硬件设置（如图4.18）

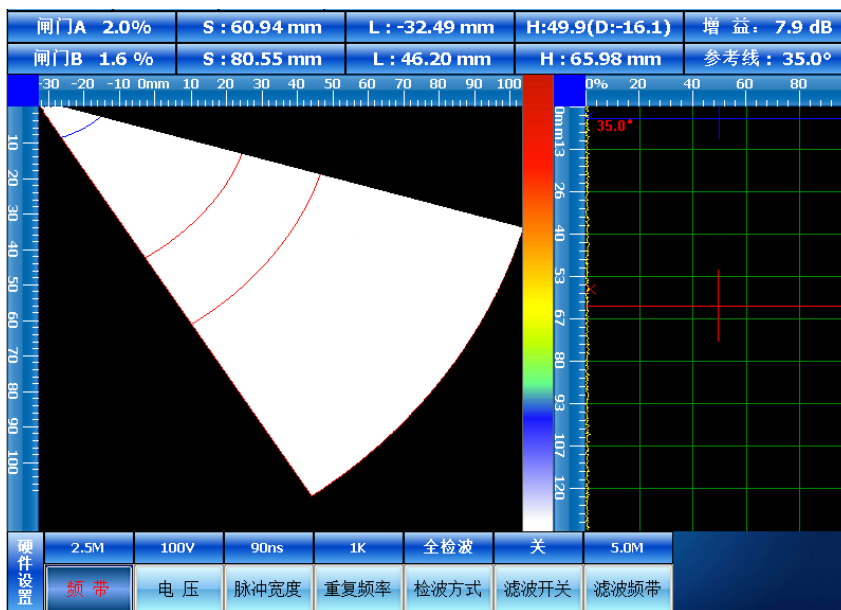


















图4.18

在触摸屏上点击“功能菜单”中的  按钮，进入硬件设置页面，如图4.18所示。

**频带：**2.5M/5M/7.5M/0M, 4档可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**电压：**50V/100V/150V/200V, 4档可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**脉冲宽度：**50ns~500ns可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**重复频率：**1KHz/1.5KHz/2KHz/2.5KHz/3KHz/4KHz/5KHz, 6档可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

出。

**检波方式：**全检波/正检波/负检波/射频波模式可选。通过 或旋转 键选择该选项，按 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 或旋转 键调整，调整完毕后，按 键保存并退出。

**滤波开关：**开启/关闭可选。通过 或旋转 键选择该选项，按 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 或旋转 键调整，调整完毕后，按 键保存并退出。

**滤波频带：**0.5M~10M可调。通过 或旋转 键选择该选项，按 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 或旋转 键调整，调整完毕后，按 键保存并退出。

#### 4.5 视图控制（如图 4.19）

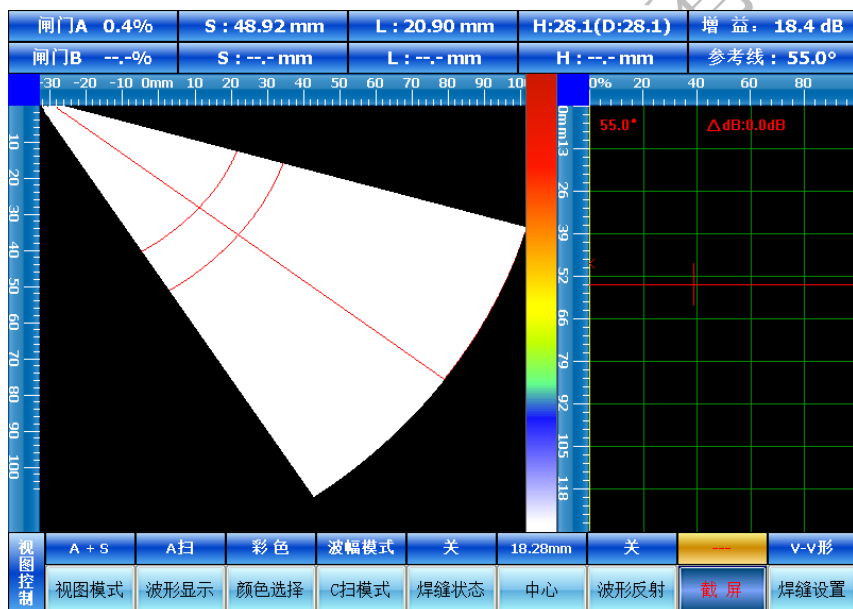


图4.19

在触摸屏上点击“功能菜单”中的 按钮，进入视图控制页面，如图4.19所示。

**视图模式：**选择当前要显示视图，有A/S/C/A+S/A+C/S+C/A+S+C等各种显示模式。通过 或旋转 键选择该选项，按 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 或旋转 键调整，调整完毕后，按 键保存并退出。

**波形显示：**对应当前A型波显示窗口，显示模式有A扫/扫角显示可选。通过 或旋转 键选择该选项，按 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 或旋转 键调整，调整完毕后，按 键保存并



退出。

**颜色选择:** 彩色/黑白显示可选。通过 ▲▼ 或 旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或 旋转 键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

**C扫模式:** 波幅模式/厚度模式可选，用于C扫功能。通过 ▲▼ 或 旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或 旋转 键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

※厚度模式只在线扫时显示。

**焊缝状态:** 开启/关闭焊缝显示可选。通过 ▲▼ 或 旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或 旋转 键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

**焊缝中心:** 调节焊缝中心的水平位置。通过 ▲▼ 或 旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或 旋转 键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

**波形反射:** 一次波优先/二次波优先/波幅优先/关闭可选。通过 ▲▼ 或 旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或 旋转 键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

**截屏:** 对当前界面截图。通过 ▲▼ 或 旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或 旋转 键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。截屏文件在文件管理中导出。

**焊缝设置:** 通过 ▲▼ 或 旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入焊缝设置界面（也可在触摸屏上点击该选项进入），如图4.20所示，调节完后按确定按钮保存并退出。

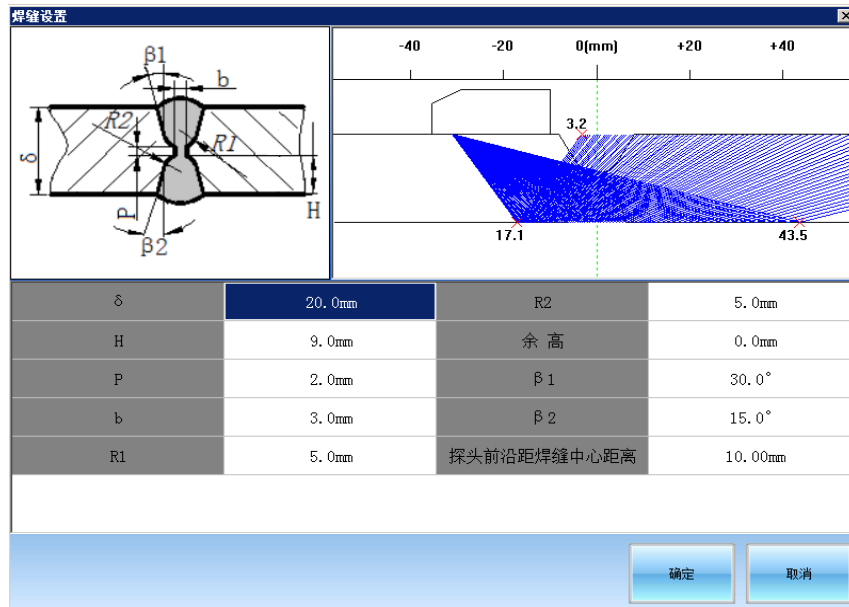


图4.20

#### 4.6 坐标尺（如图4.21）

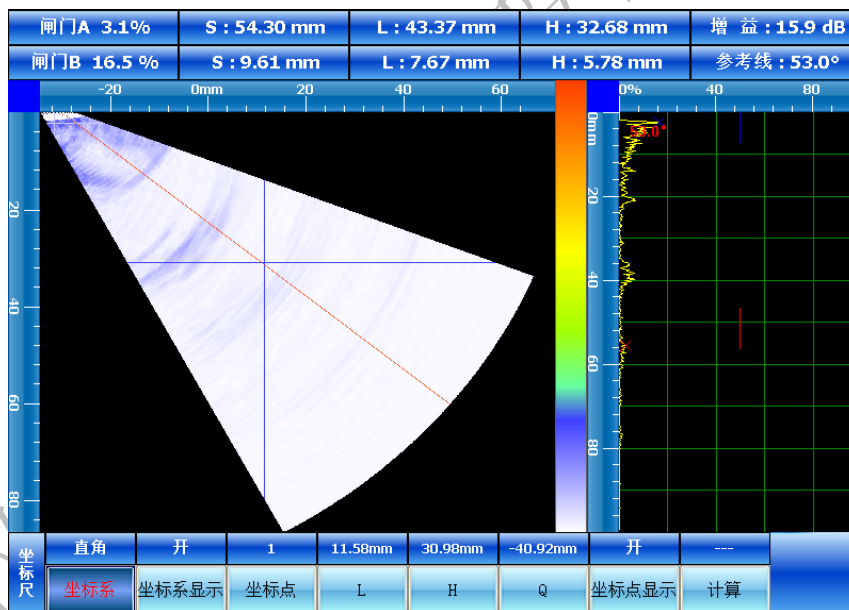














图4.21









在触摸屏上点击“功能菜单”中的 **坐标尺** 按钮，进入坐标尺页面，如图4.21所示。









**坐标系：** 直角坐标/极坐标可选。通过 **▲▼** 或旋转 **○** 键选择该选项，按 **✓** 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 **▲▼** 或旋转 **○** 键调整，调整完毕后，按 **✓** 键保存并退出。

**坐标系显示：** 开/关可选。通过 **▲▼** 或旋转 **○** 键选择该选项，按 **✓** 键进入（也









可在触摸屏上点击该选项进入), 按   或旋转  键调整, 调整完毕后, 按  键保存并退出。





**坐标点:** 1/2可选。通过   或旋转  键选择该选项, 按  键进入 (也可在触摸屏上点击该选项进入), 按   或旋转  键调整, 调整完毕后, 按  键保存并退出。

**L** : 十字坐标水平位置。通过   或旋转  键选择该选项, 按  键进入 (也可在触摸屏上点击该选项进入), 按   或旋转  键调整, 调整完毕后, 按  键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮, 可以切换加减的步距。

**H** : 十字坐标深度位置。通过   或旋转  键选择该选项, 按  键进入 (也可在触摸屏上点击该选项进入), 按   或旋转  键调整, 调整完毕后, 按  键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮, 可以切换加减的步距。

**Q** : 自动显示十字坐标交叉中点与焊缝中心水平间距, 不可调整。

**坐标点显示:** 开/关可选。通过   或旋转  键选择该选项, 按  键进入 (也可在触摸屏上点击该选项进入), 按   或旋转  键调整, 调整完毕后, 按  键保存并退出。

**计算:** 计算坐标系对应信号的相关信息。通过   或旋转  键选择该选项, 按  键自动计算 (也可在触摸屏上点击该选项计算)。

## 4.7 闸门 (图4.22)

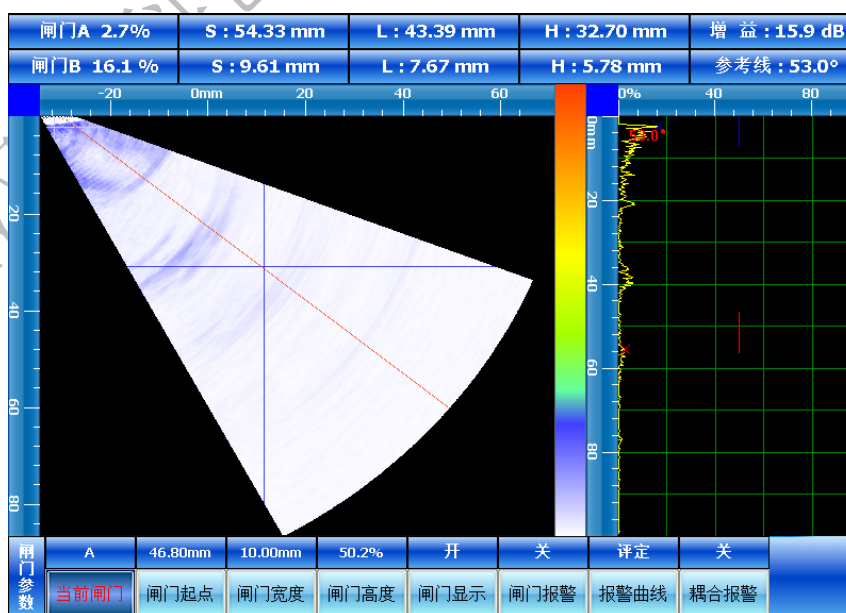




















图4.22







在触摸屏上点击“功能菜单”中的  按钮，进入闸门页面，如图 4.22 所示。







**当前闸门：**A/B/C 闸门可选。通过  或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按  或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。







**闸门起点：**整个范围可调。通过  或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按  或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。







**闸门终点：**整个范围可调。通过  或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按  或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**闸门高度：**0~100% 可调。通过  或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按  或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**闸门显示：**开/关可选。通过  或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按  或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**闸门报警：**开/关可选。通过  或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按  或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**报警曲线：**评定/定量/判废可选。通过  或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按  或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。用户可自定义选择闸门内的波峰按超过哪条曲线报警。

**耦合报警：**开/关可选。通过  或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按  或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

## 4.8 数据录制（图4.23）

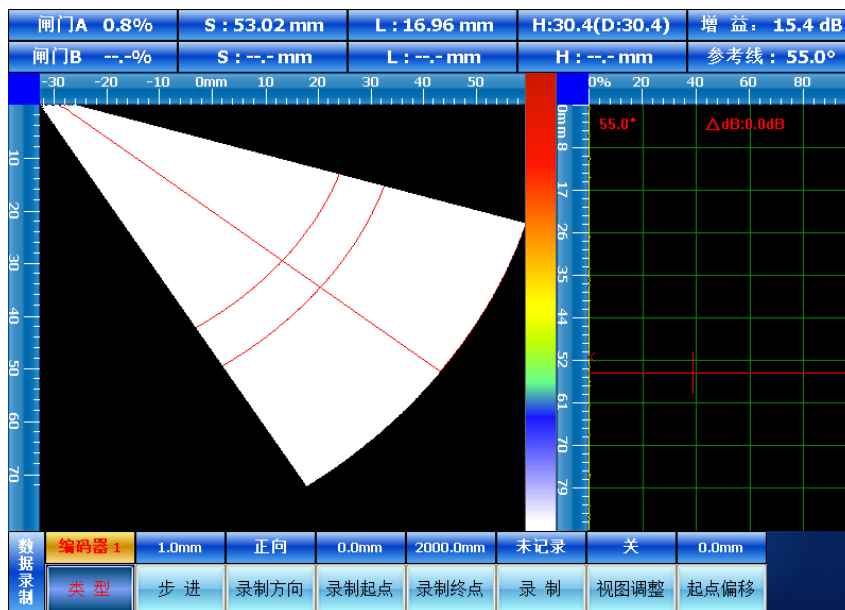


















图4.23









在触摸屏上点击“功能菜单”中的 **数据录制** 按钮，进入数据录制页面，如图4.23所示。






**类型：**编码器1/2/时间模式可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**步进：**0.1mm~5mm可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**录制方向：**正向/反向可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**录制起点：**0mm~5000mm可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**录制终点：**0mm~5000mm可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**录制：**通过   或旋转  键选择该选项，按  或  键后弹出对话框

（如图4.24），点击确定（也可在触摸屏上点击该选项），弹出对话框（如图4.25），输入记录编号，按确定则开始记录数据。录制完成后再次点击录制按钮，提示“是否保存数据？”，点击**确定**，弹出对话框（如图4.25），输入文件名保存编号，按**确定**按钮保存并完成录制储存。



图4.24

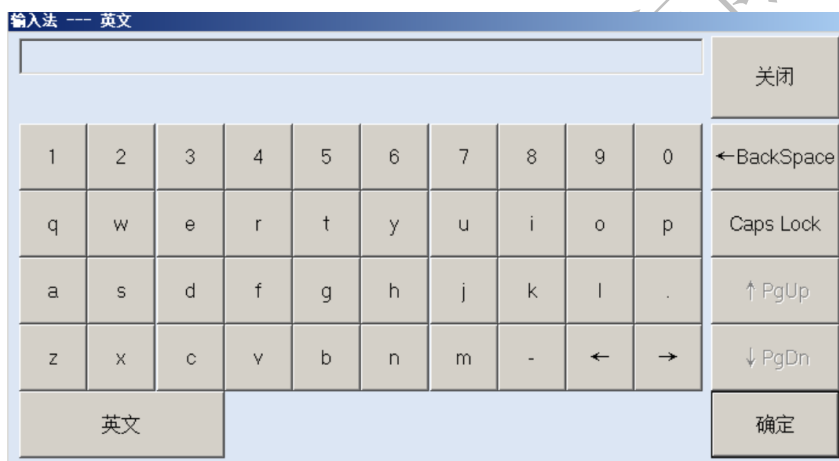










图4.25

**视图调整：**开/关可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**起点偏转：**调整视图区域，视图调整开启状态下可用（如图4.26）。通过**起点**和**终点**按钮，调整视图区域的位置，如图中红色虚线框。再次点击**起点**和**终点**按钮，可以切换高度调节和水平调节。



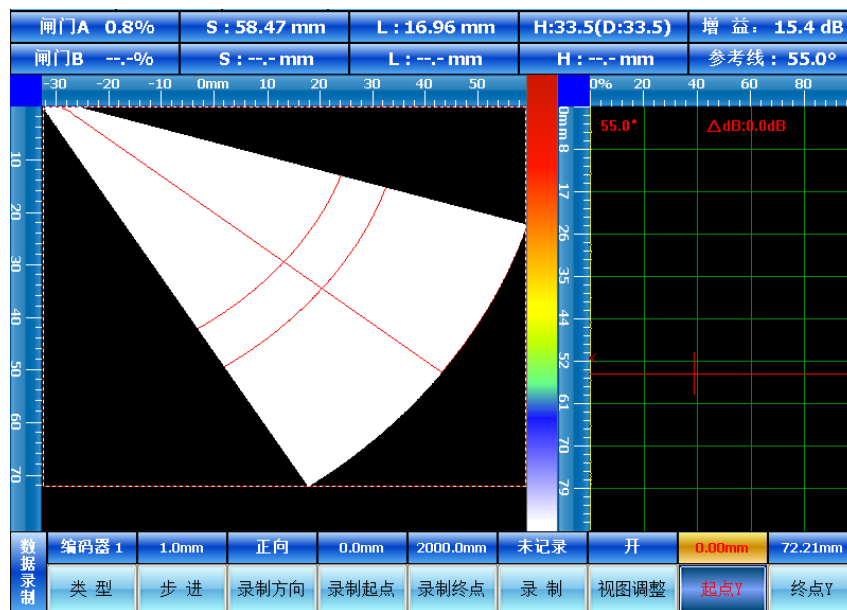


图4.26

#### 4.9 报告输出（图4.27）

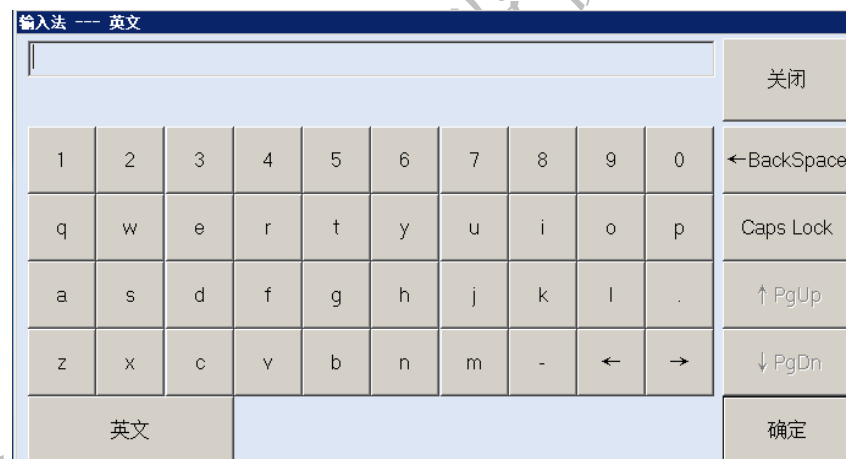


图4.27

在触摸屏上点击 **功能菜单** 中的 **报告输出** 按钮，弹出对话框(如图4.27)，输入报告名，按确定按钮，保存报告。报告在**报表浏览**中查看。

#### 4.10 退出系统

在触摸屏上点击 **功能菜单** 中的 **退出系统** 按钮，系统即会弹出提示框，如图4.28所示：



图 4.28

按 **取消** 按钮，即不退出。

按 **确定** 按钮，即弹出“是否保存当前参数？”询问框，如图 4.29 所示：



图 4.29

按 **确定** 按钮，则保存参数并退出。

按 **取消** 按钮，则不保存退出。



## 第五章 编码器校准

在主界面上，点击 **编码器校准** 按钮，弹出如图 5.1 所示的对话框：

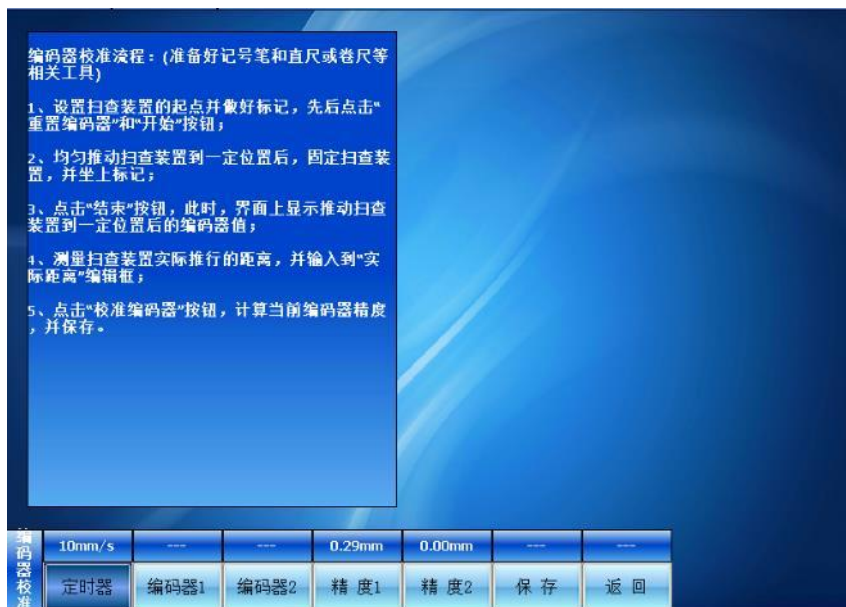










图5.1

**定 时 器**：-1000mm/s~1000mm/s 可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**编码器 1**：选择进入编码器 1 校准。

**编码器 2**：选择进入编码器 2 校准。

**精 度 1**：编码器 1 的精度。

**精 度 2**：编码器 2 的精度。

**保 存**：保存编码器参数。

**返 回**：返回主界面。

## 5.1 编码器校准

点击 **编码器1**按钮，弹出编码器1校准页面，如图5.2。

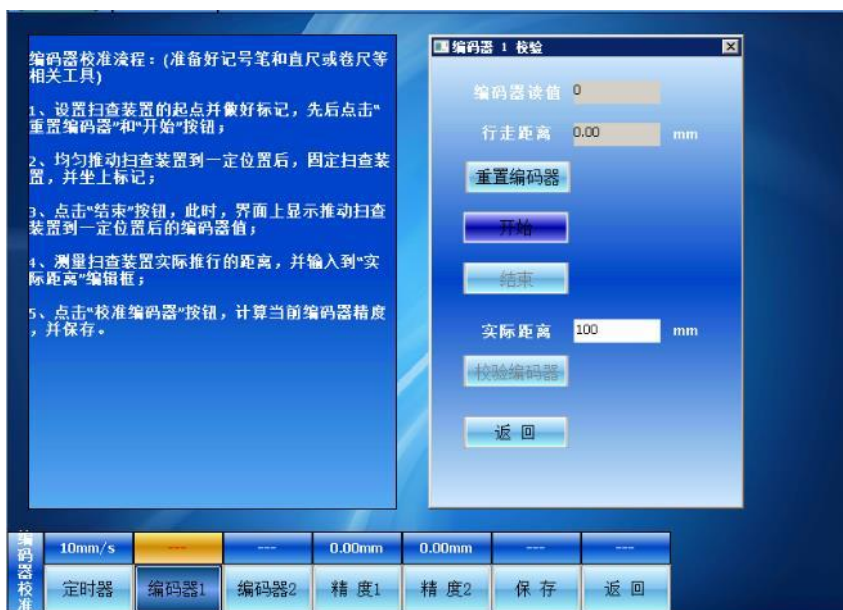


图5.2

步骤一：设置扫描装置的起点并做好标记，先后点击“重置编码器”和“开始”按钮；

步骤二：均匀推动扫描装置到一定位置后，固定扫描装置，并做好标记；

步骤三：点击“结束”按钮，此时界面上显示推动扫描装置到一定位置后的编码器值；

步骤四：测量扫描装置实际推行的距离，并输入到“实际距离”编辑框；

步骤五：点击“校准编码器”按钮，计算当前编码器精度，并保存。

## 第六章数据分析

在主界面上，点击 **数据分析** 按钮，弹出如图 6.1 所示的对话框

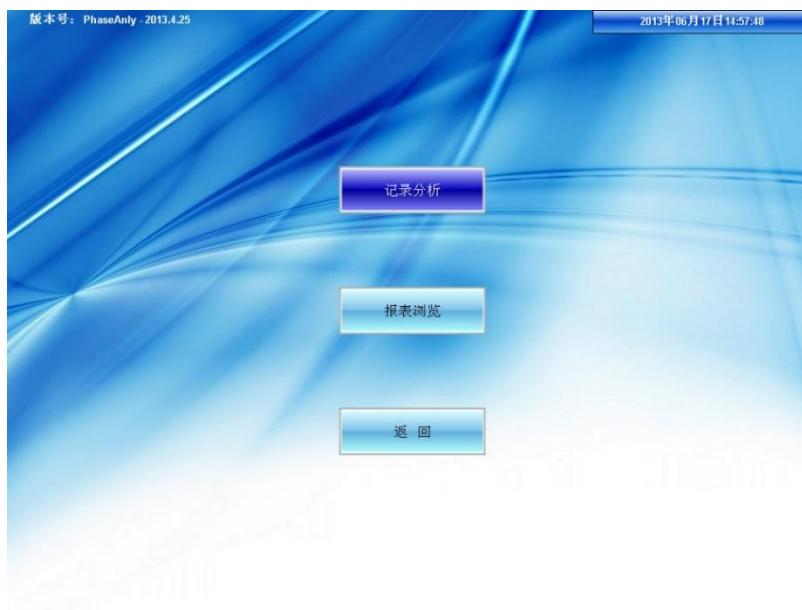


图 6.1

### 6.1 记录分析

对扫描的记录进行分析，点击 **“记录分析”** 按钮，弹出如图 6.2 所示的对话框，

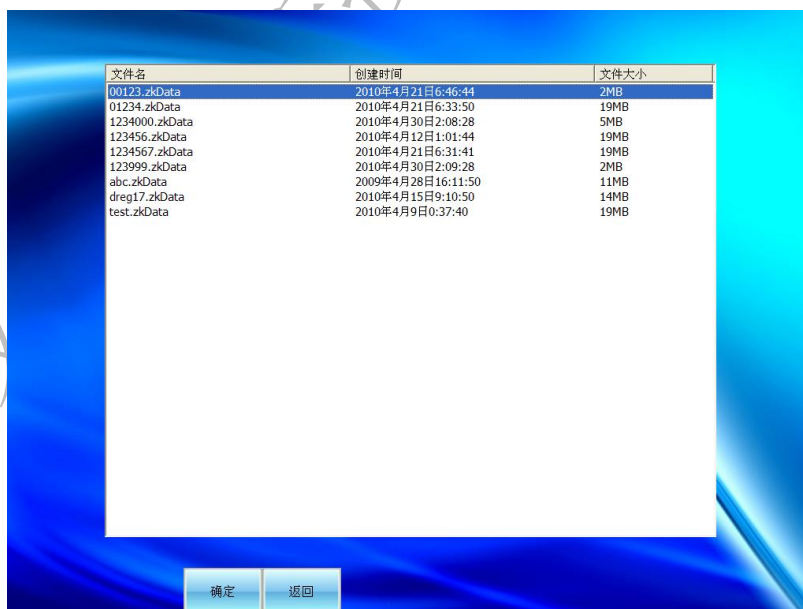


图 6.2

按 **返回** 按钮，退出记录分析，返回到主菜单。

如果选择 **文件名**，并按 **确定** 按钮，则直接进入记录分析对话框，如图 6.3 所示：

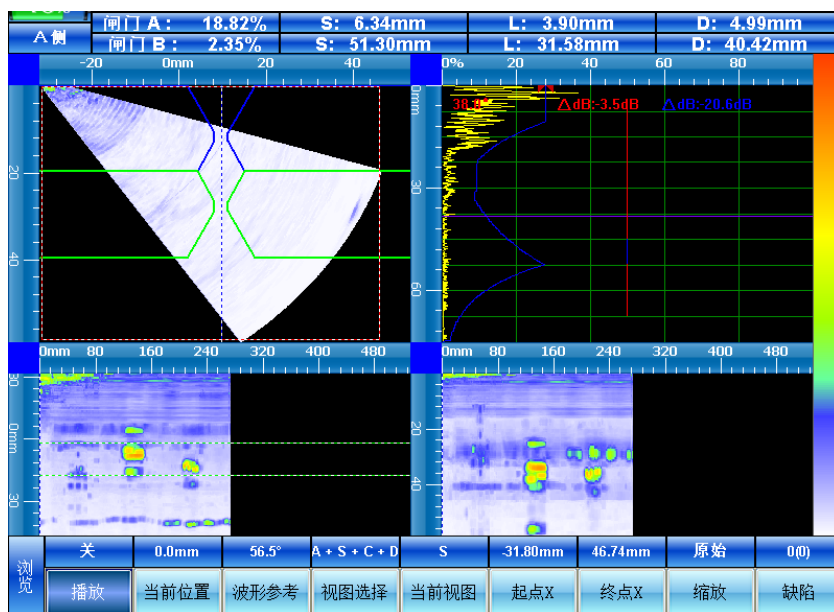


图 6.3

点击菜单 ，有五个菜单分别是浏览/闸门/图形调整/坐标系/3D 图形。

#### 6.1.1 浏览菜单（如图 6.4）

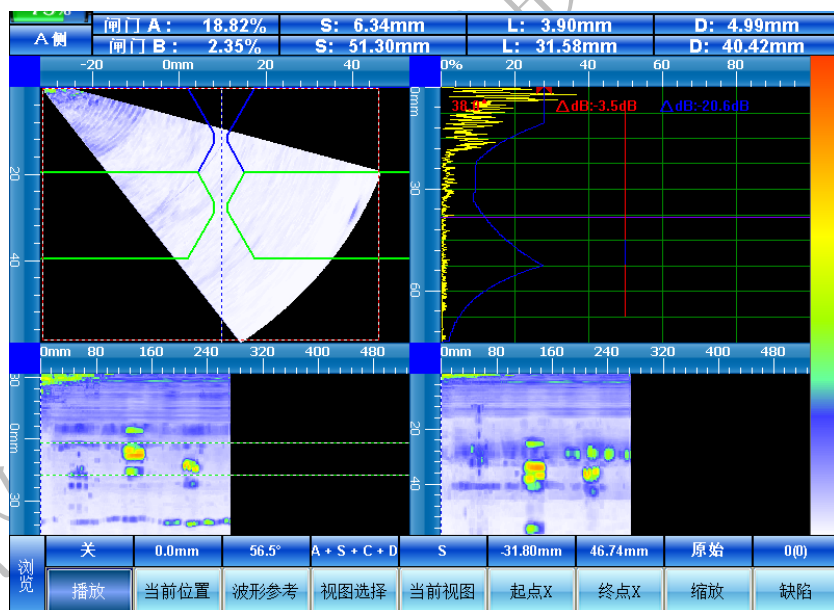
















图 6.4

**播放**：在触摸屏上点击 **播放**按钮，开启或关闭波形的动态回放。

**当前位置**：调整当前扇扫的位置及图形。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**波形参考**：从开始角度到停止角度可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋

转○键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

**视图选择：**选择当前要显示的视图。通过 ▲▼或旋转○键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼或旋转○键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

**当前视图：**选择需要调整的视图。通过 ▲▼或旋转○键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼或旋转○键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

**起点X：**调整视图区域。通过 ▲▼或旋转○键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼或旋转○键调整高度，在触摸屏上再次点击该选项，切换调整水平，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。如图中红色虚线框。

**终点X：**调整视图区域。通过 ▲▼或旋转○键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼或旋转○键调整高度，在触摸屏上再次点击该选项，切换调整水平，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。如图中红色虚线框。

**缩放：**开启/关闭波形的放大。通过 ▲▼或旋转○键选择该选项，按 ✓ 键开启或放大波形（也可在触摸屏上点击该选项开启和放大波形）。

**缺陷：**标记缺陷列表。通过 ▲▼或旋转○键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ⏮键退出。

### 6.1.2 闸门菜单（如图 6.5）

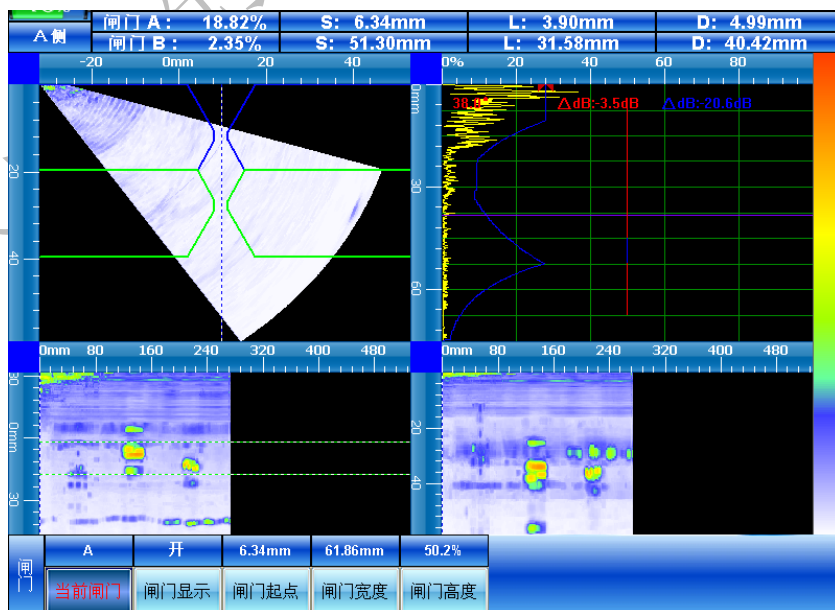


图 6.5

**当前闸门：**A/B/C闸门可选。通过 ▲▼或旋转○键选择该选项，按 ✓ 键进入



（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。

**闸门显示：**开/关可选。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键开启和关闭闸门显示（也可在触摸屏上点击该选项开启和关闭闸门显示）。

**闸门起点：**整个范围可调。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。在触摸屏上再次点击该选项，可切换加减的步距。

**闸门宽度：**整个范围可调。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。在触摸屏上再次点击该选项，可切换加减的步距。

**闸门高度：**0~100%可调。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。在触摸屏上再次点击该选项，可切换加减的步距。

### 6.1.3 图形调整菜单（如图 6.6）

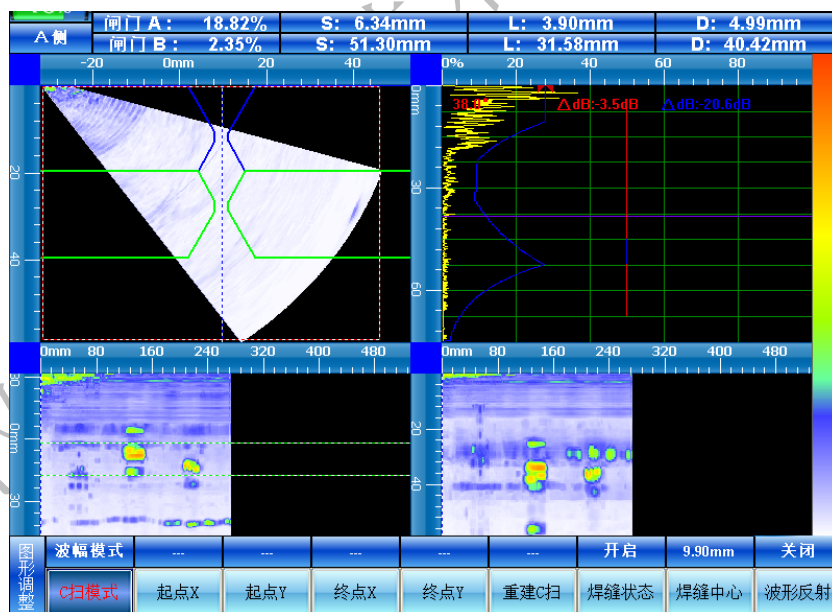


















图 6.6

**C扫模式：**波幅模式/厚度模式可选。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。





※厚度模式只在线扫时显示。

**起点X:** 调整视图区域。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整水平，调整完毕后，按  键保存并退出。如图中红色虚线框。









**起 点Y:** 调整视图区域。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整高度，调整完毕后，按  键保存并退出。如图中红色虚线框。









**终点X:** 调整视图区域。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整水平，调整完毕后，按  键保存并退出。如图中红色虚线框。

**终 点Y:** 调整视图区域。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整高度，调整完毕后，按  键保存并退出。如图中红色虚线框。

**重建C扫:** 根据当前描述的区域，重建C扫。通过   或旋转  键选择该选项，按  键重建C扫（也可在触摸屏上点击该选项重建C扫）。

**焊缝状态:** 开启/关闭可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键开启和关闭焊缝模型的显示（也可在触摸屏上点击该选项开启和关闭焊缝模型的显示）。

**焊缝中心:** 对焊缝模拟图像的中心进行微调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**波形反射:** 开/关可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

#### 6.1.4 坐标尺（如图 6.7）



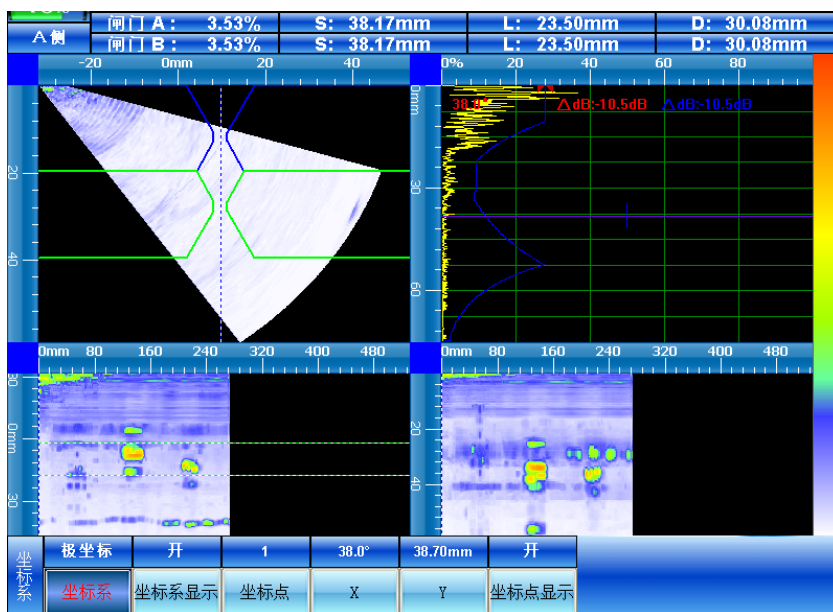


图 6.7

**坐标系：**直角坐标/极坐标可选。通过 或旋转 键选择该选项，按 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 或旋转 键调整，调整完毕后，按 键保存并退出。

**坐标系显示：**开/关可选。通过 或旋转 键选择该选项，按 键开启和关闭坐标系显示。（也可在触摸屏上点击该选项开启和关闭坐标系显示）

**坐标点：**1/2可选。通过 或旋转 键选择该选项，按 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 或旋转 键调整，调整完毕后，按 键保存并退出。

**X：**坐标系水平调整。通过 或旋转 键选择该选项，按 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 或旋转 键调整，调整完毕后，按 键保存并退出。在触摸屏上再次点击该选项，可切换加减的步距。

**Y：**坐标系深度调整。通过 或旋转 键选择该选项，按 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 或旋转 键调整，调整完毕后，按 键保存并退出。在触摸屏上再次点击该选项，可切换加减的步距。

**坐标点显示：**开/关可选。通过 或旋转 键选择该选项，按 键开启和关闭坐标点显示（也可在触摸屏上点击该选项开启和关闭坐标点显示）。

### 6.1.5 3D 图形菜单（如图 6.8）

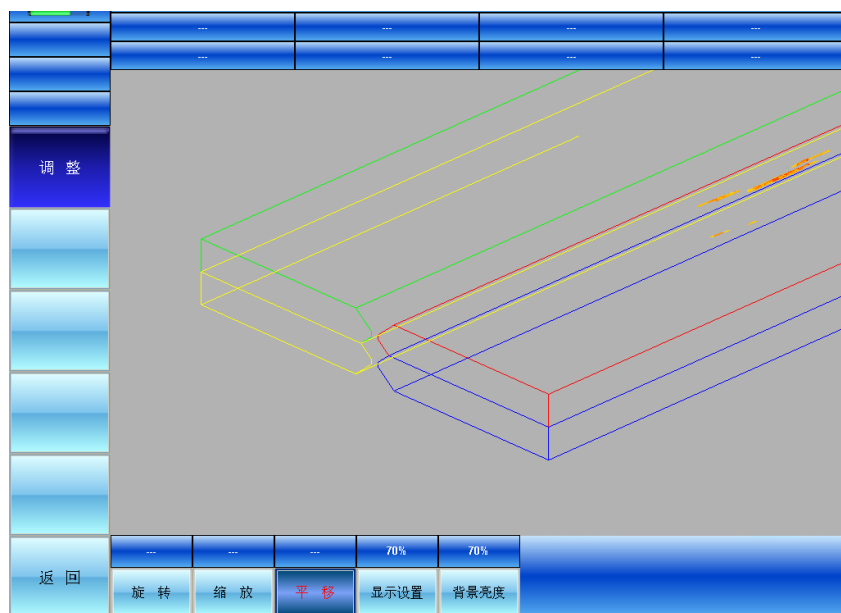


























图 6.8

**旋转：**旋转模型。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**缩放：**缩放模型。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**平移：**前后移动模型。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**显示设置：**对模型上的缺陷信号调整。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

**背景亮度：**调节背景亮度。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键保存并退出。

## 6.2 报告浏览

对扫描的报告进行浏览，打印等，点击“**报告浏览**”按钮，弹出如图 6.9 所示的对话框。

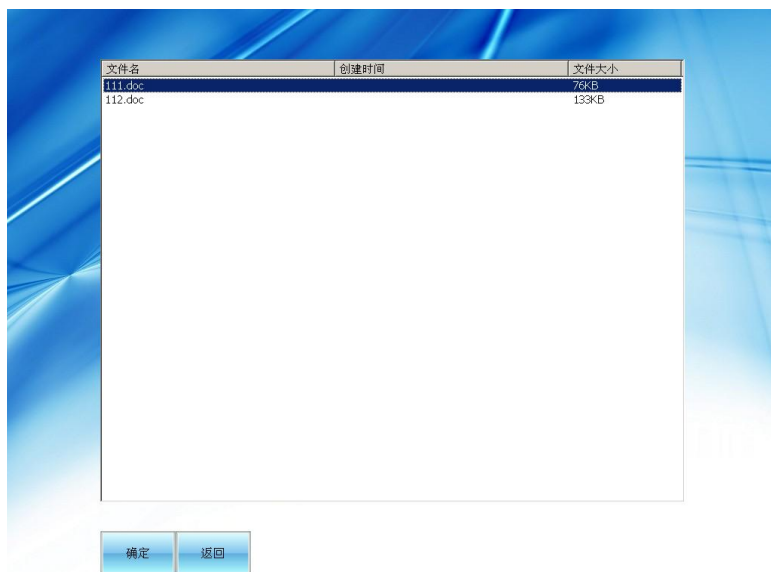
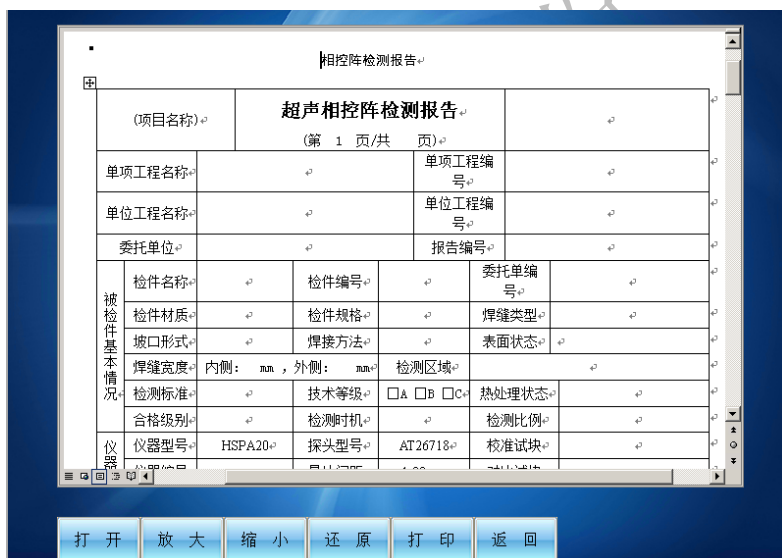


图 6.9

按 **返回** 按钮，退出报告浏览，返回到主菜单。

如果选择 **文件名**，并按 **确定** 键，则直接进入报告浏览对话框，如图 6.10。



相控阵检测报告					
(项目名称)		超声相控阵检测报告			
(第 1 页/共 页)					
单项工程名称				单项工程编号	
单位工程名称				单位工程编号	
委托单位				报告编号	
被检件基本情况	检件名称		检件编号		委托单编号
	检件材质		检件规格		焊缝类型
	坡口形式		焊接方法		表面状态
	焊缝宽度	内侧: mm, 外侧: mm	检测区域		
	检测标准		技术等级	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	热处理状态
	合格级别		检测时机		检测比例
仪器	HSPA20		探头型号	AT26718	校准试块

图 6.10

**打开**：在触摸屏上点击**打开** 按钮，打开文件选择框。

**放大**：在触摸屏上点击**放大** 按钮，放大报告显示。

**缩小**：在触摸屏上点击**缩小** 按钮，缩小报告显示。

**还原**：在触摸屏上点击**还原** 按钮，按原始尺寸显示报告。

**打印**：在触摸屏上点击**打印** 按钮，启动打印功能。

**返回**：在触摸屏上点击**退出** 按钮，退出报告浏览。

## 第七章文件管理

在主界面上，点击 **文件管理** 按钮,弹出如图 7.1 所示的对话框



图 7.1

文件管理对话框,有九个菜单分别是**数据/报告/检测参数/探头参数/楔块参数/工件参数/编码器参数/截图文件/返回**。

列表框是按左侧的**数据/报告/检测参数/探头参数/楔块参数/工件参数/编码器参数/截图文件**对文件类型进行分类显示

列表框下面有四个按钮，主要功能如下：

**导出：**点击**导出** 按钮，将选中的文件导出到 U 盘。

**删除：**点击**删除** 按钮，将删除选中的文件。

**全选：**点击**全选** 按钮，选中当前的所有文件。

**全不选：**点击**全不选** 按钮,当前的所有文件全不选中。

**重命名：**点击**重命名**按钮,同时选择重命名文件，即复制选择文件并重命名保存文件，弹出文件名输入对话框，如图 7.2

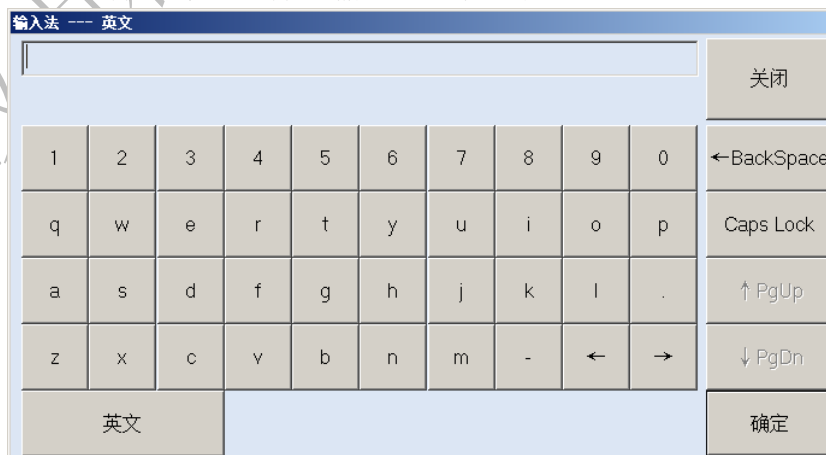
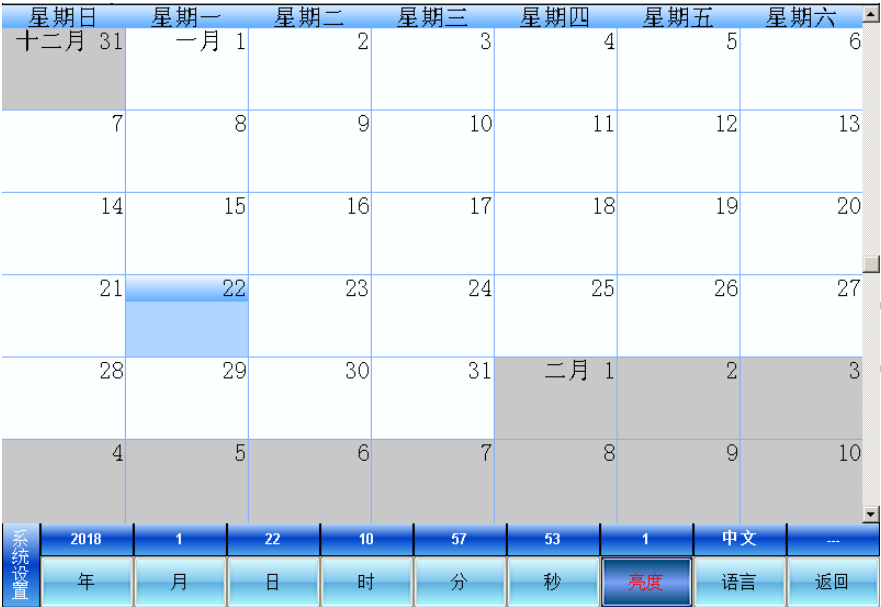


图 7.2

## 第八章 系统设置

在主界面上，点击“系统设置”按钮，弹出如图 8.1 所示的对话框，



星期日	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五	星期六
十二月 31	一月 1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	二月 1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

系统设置	2018	1	22	10	57	53	1	中文	---
	年	月	日	时	分	秒	亮度	语言	返回

图 8.1

系统设置对话框，分别对年、月、日、时、分、秒、亮度、语言进行设置，通过 ▲▼ 或 ○ 键选择该选项，按 ✓ 键进入，按 ▲▼ 或 旋转 ○ 键调整，调整完毕后，按 ✓ 键保存并退出。设置完后按返回按钮回到主界面。

## 第九章 部分功能说明

	名称	调节范围	功能说明
聚焦法则	电压	50V/100V/150V/200V	电压越高能量越强，灵敏度越高。
	脉冲重复频率	1KHz/1.5KHz/2KHz/ 2.5KHz/3KHz/4KHz/5KHz	在保证没有幻想波的前提下，脉冲重复频率越高越好，保证无采集数据丢失和扫查速度。
	分辨率	1M~10M	代表扇扫精度，度数越小分辨率越好。例如分辨率为 0.5 度代表每 0.5 度一个声束。
	开始角度和停止角度	-90~90 度	代表扇扫的角度，角度越大分辨力越好，仪器运算速度越慢。如扫角度从 35 度到 75 度，扇扫精度为 1 度，扇扫图像则有 41 条 A 扫数据按照对应的角度叠加组成。
	聚焦距离	0~200mm	为声程聚焦（模型上红线代表聚焦位置），聚焦点的位置能量最强，一般调节到焊缝上或板厚的 2/3 处。
	范围起点和范围终点	0~900mm	代表声程的范围。起点调节为 0，终点调节到使声束能覆盖焊缝。
	探头前端距焊缝中心距离	0~1000mm	建议在保证覆盖焊缝的前提下，尽量靠近焊缝。
检测功能	数字增益	0dB~30dB	提高微弱信号的幅值且不改变其波形，与模拟增益组合使用能够有效防止模拟信号过饱和。在不饱和的前提下，数字增益尽量小。
	平滑	是/否	对信号进行处理，主要是视觉上的信息优化，可能会影响微弱信号的判断，如裂纹端角衍射波（如图 9.1 上、下）。
	抑制	0~100%	对噪声进行抑制，提高信噪比。如抑制 20%时，仪器会屏蔽掉波幅低于 20%波高的信号。
	动态聚焦	开/关	使声束宽度在聚焦区域基本相同，不会随深度增加而大幅改变，可以获得良好的分辨率（如图 9.2 上、下）。
	聚焦类型	一般聚焦/聚束聚焦	一般聚焦为点聚焦。聚束聚焦一般用在线扫上，有一定的聚焦长度。

脉冲宽度	50ns~500ns	探头主频周期的一半。
重复频率	1KHz/1.5KHz/2KHz/2.5KHz/3KHz/4KHz/5KHz	和聚焦法则中脉冲重复频率是同一选项。
滤波频带	开启/关闭	在滤波开关开启状态下有效，使其只接受当前频率的信号(大约 $\pm 1M$ ) (如图 9.3 上、下)。
波形反射	一次波优先/二次波优先/波幅优先/关闭	开启后 S 扫显示声束在工件中的传播路径。

平滑:

平滑关闭状态下，A 扫显示的波峰较尖锐，如图 9.1 上所示:

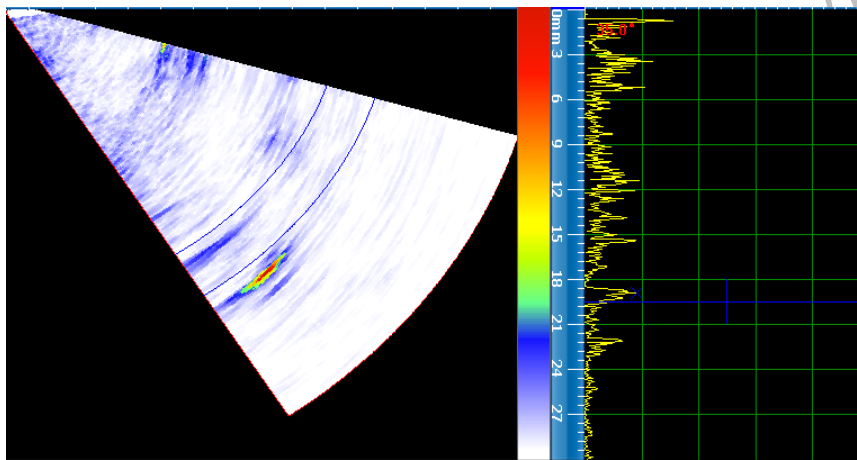


图 9.1 上

平滑开启状态下，A 扫显示的波峰较平滑，扇扫信号也相应较平滑，如图 9.1 下所示:

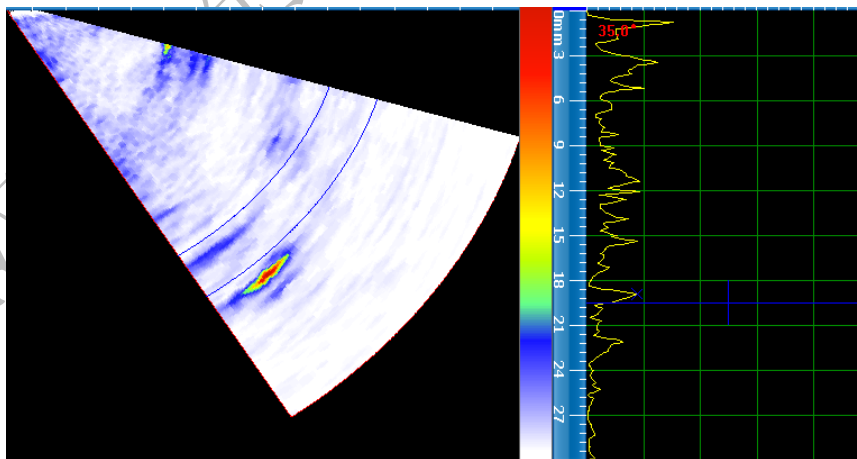


图 9.1 下



动态聚焦：

动态聚焦关闭状态下，孔波信号的分辨率较差，如图 9.2 上所示：

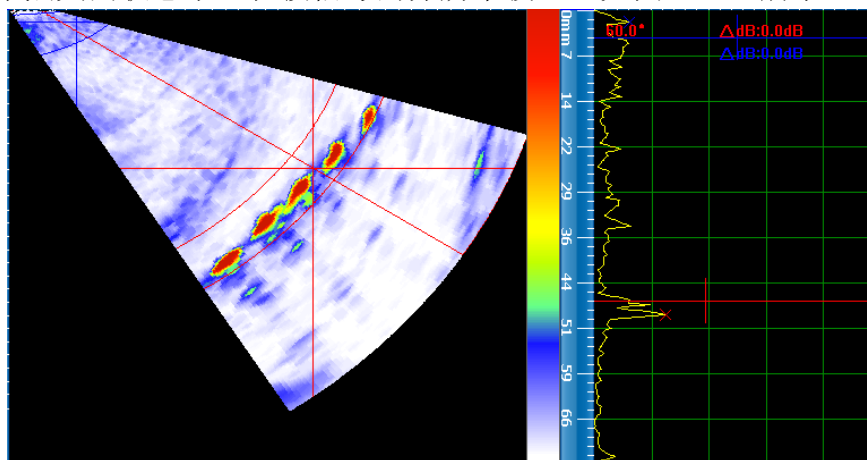


图 9.2 上

动态聚焦开启状态下，孔波信号的分辨率明显提高，如图 9.2 下所示：

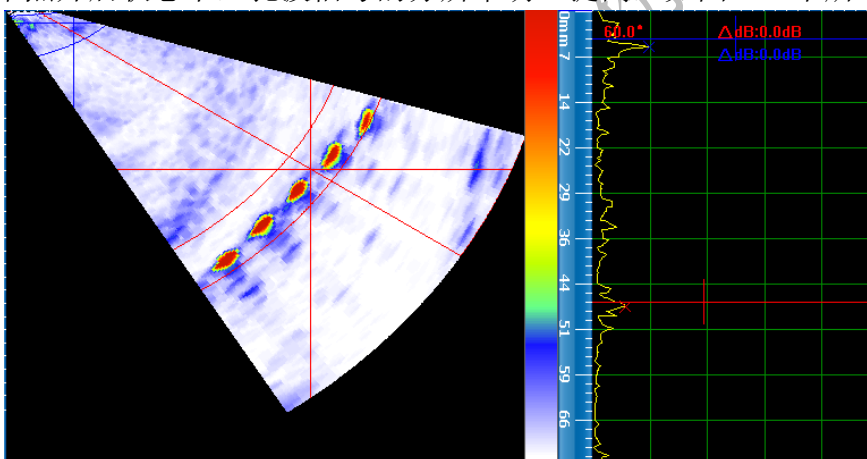


图 9.2 下

滤波：

滤波关闭状态下，扇扫和 A 扫显示上的杂波较多，如图 9.3 上所示：

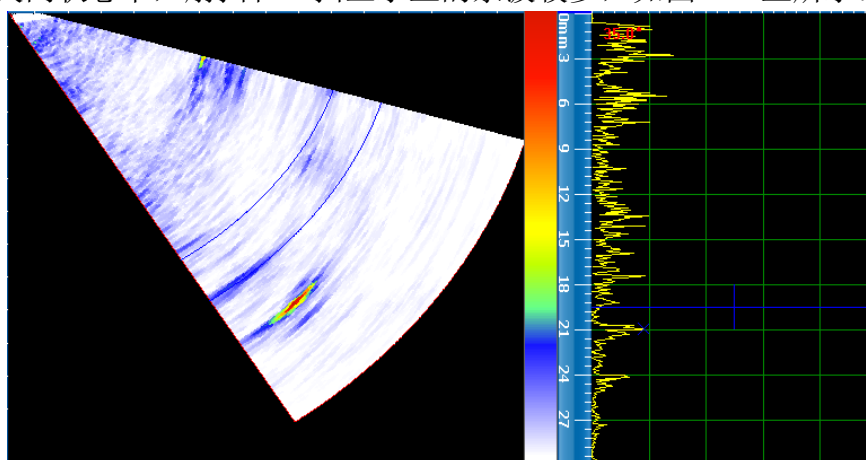


图 9.3 上

滤波开启状态下，扇扫和 A 扫显示上的杂波明显降低，如图 9.3 下所示：

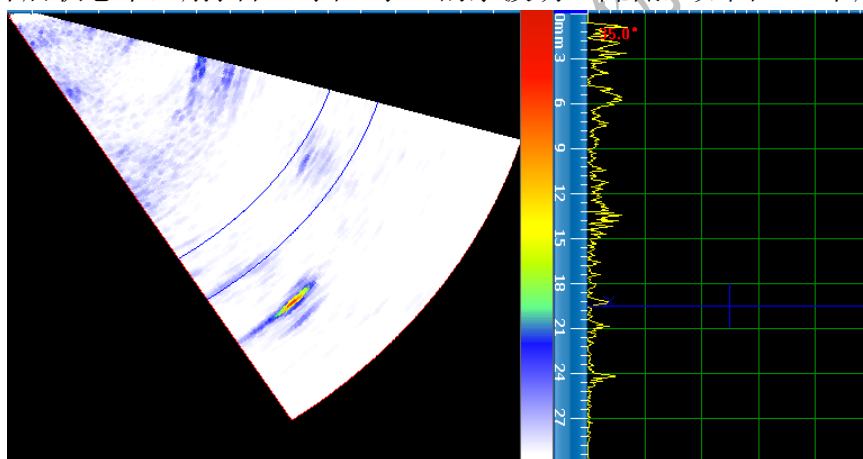


图 9.3 下

## 第十章仪器操作流程

### 10.1 聚焦法则建立



准备工作：按  键 5 秒，开机进入开机界面，点击“相控阵”按钮，进入相控阵主界面，再点击“平面检测”按钮进入相控阵设置界面（如图 10.1）。



图 10.1

点击“聚焦法则”按钮，进入相控阵聚焦法则新建界面，选择“…新建聚焦法则…”，按  键并给新聚焦法则命名后进入聚焦法则设置界面（如图 10.2）。

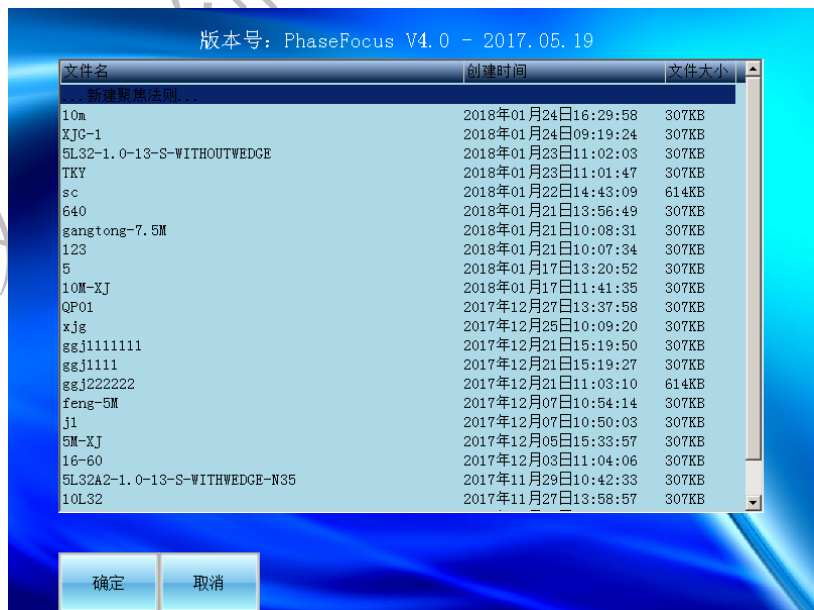


图 10.2

10.1.1 “检测”栏设置：对白色栏进行一一选择更改，将“声波模式-纵波”

更改为“横波”；“频带”改成探头对应的频率，如图 10.3；

探头数	1	电 压	50V
扫描模式	单侧扫查	脉冲重复频率	1K
检测材料	钢	频 带	5M
声波模式	横波	平 滑	否
声 速	纵波		0
	横波		

检 测 探 头 楔 块 焊 缝 扫 描 TOFD 保 存 不 保 存

图 10.3

10.1.2 “探头”栏设置：点击“探头选择”栏，进入探头库中选择已经校准探头编号，按“确认”键应用，如图 10.4；

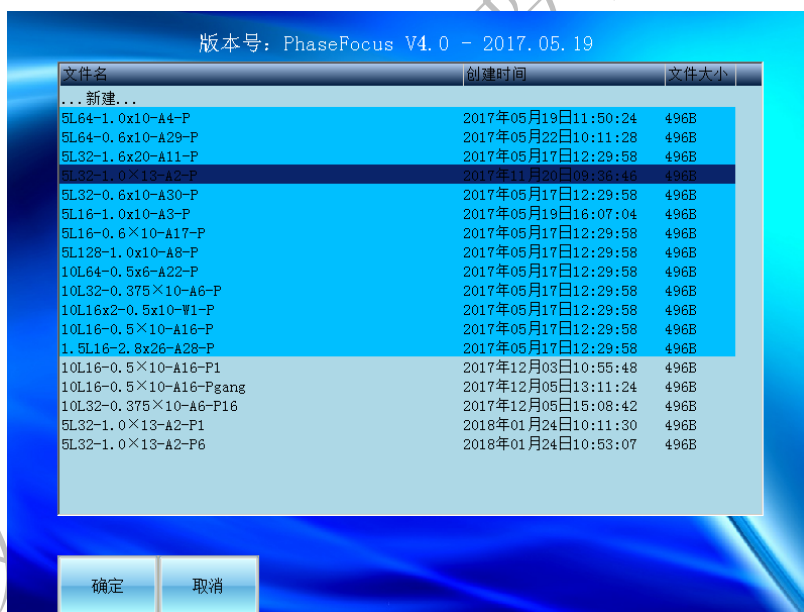


图 10.4

10.1.3 “楔块”栏设置：点击“不使用楔块”栏（如图 10.5），进入楔块库中选择已经校准楔块编号，按“确认”键应用；



图 10.5

若需要对楔块进行校准，点击“校准”功能键，再点击屏幕下方“尺寸校准”键，进入楔块尺寸校准界面，将探头装上楔块，并擦干楔块底面油渍，依次选择两个反射波比较清晰没有双峰的底面回波。移动闸门套住楔块底面回波，并将该回波调至 40%波高，按“取点”按钮（如图 10.6），切换晶片，移动闸门套住楔块底面回波，并将该回波调至 40%波高，按“取点”按钮（如图 10.7），点击“计算”键，屏幕提示测量“探头尺寸：40mm”、“水平位置：20mm”（如图 10.8），根据实际测量结果进行更改（如图 10.9），再按“确定”键完成楔块尺寸校准（如图 10.10）。按“返回”键返回至校准校准界面，点击“保存”键保存该楔块校准结果。按“返回”键返回相控阵校准选择界面。

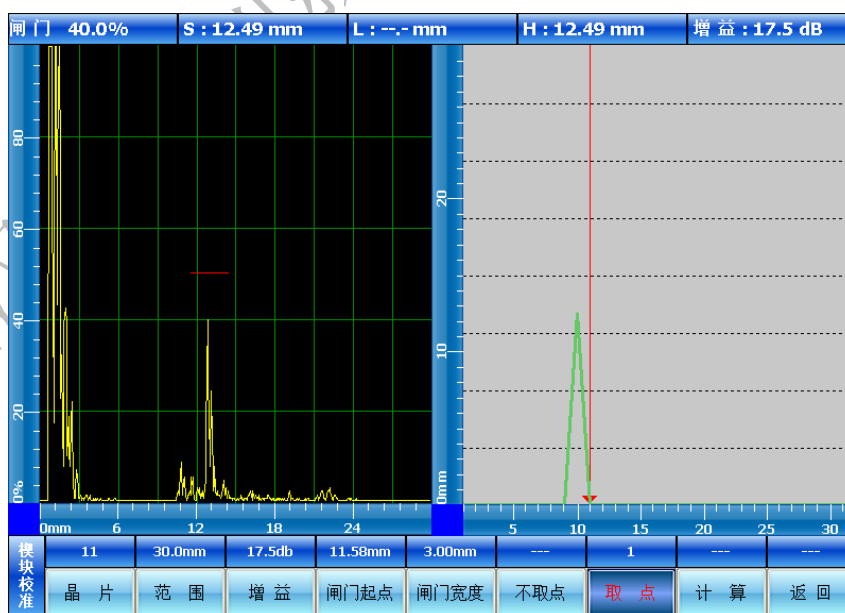


图 10.6

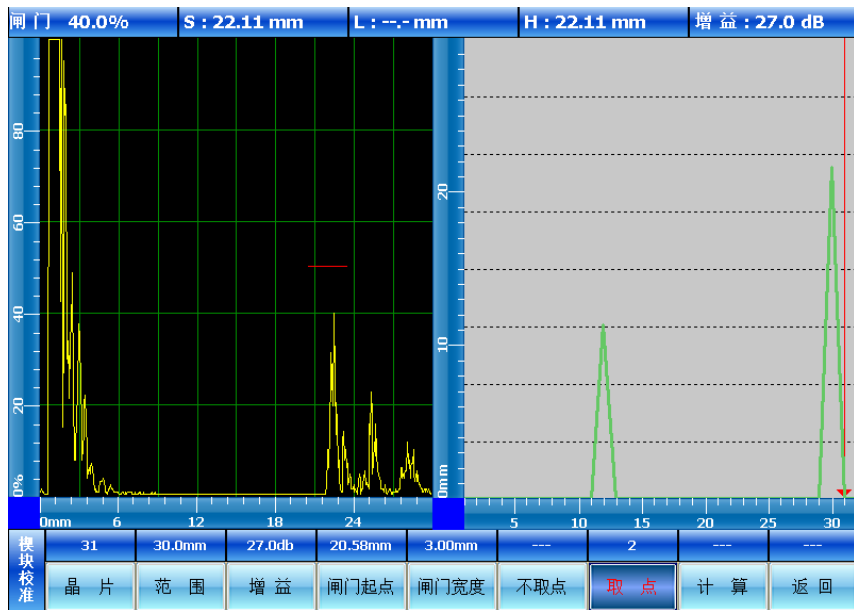


图 10.7



图 10.8

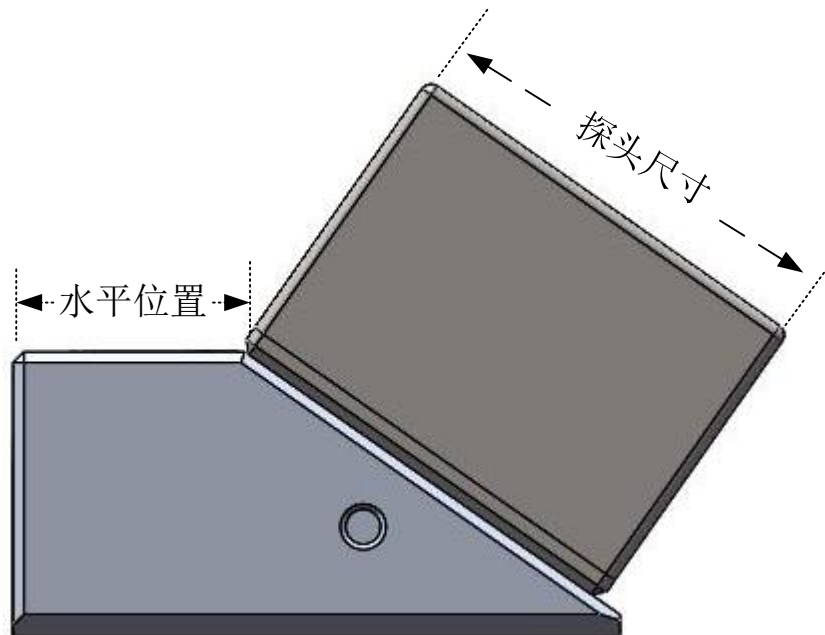


图 10.9

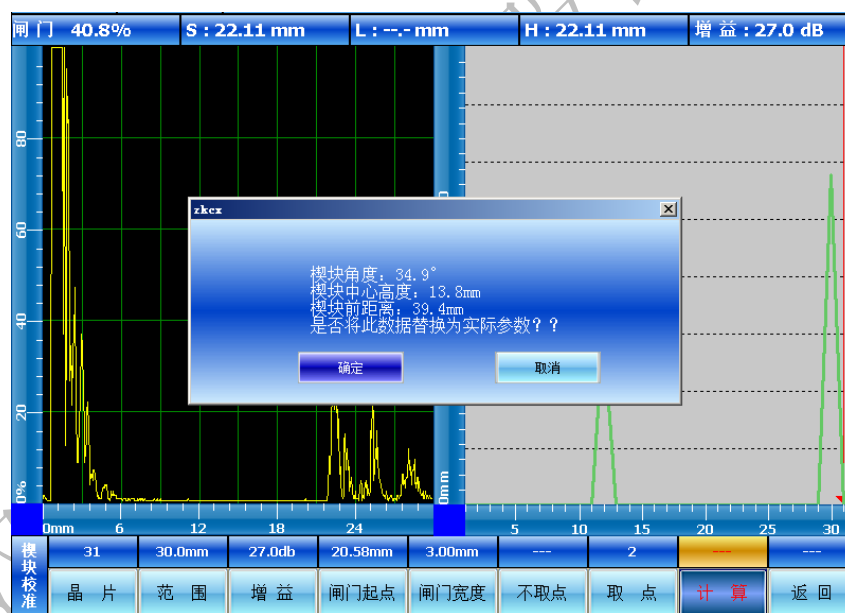


图 10.10

10.1.4 “焊缝”栏设置：点击“焊缝类型”栏，选择待检测工件的坡口类型，进入相应的焊缝参数，按实际情况进行设置（如图 10.11）；



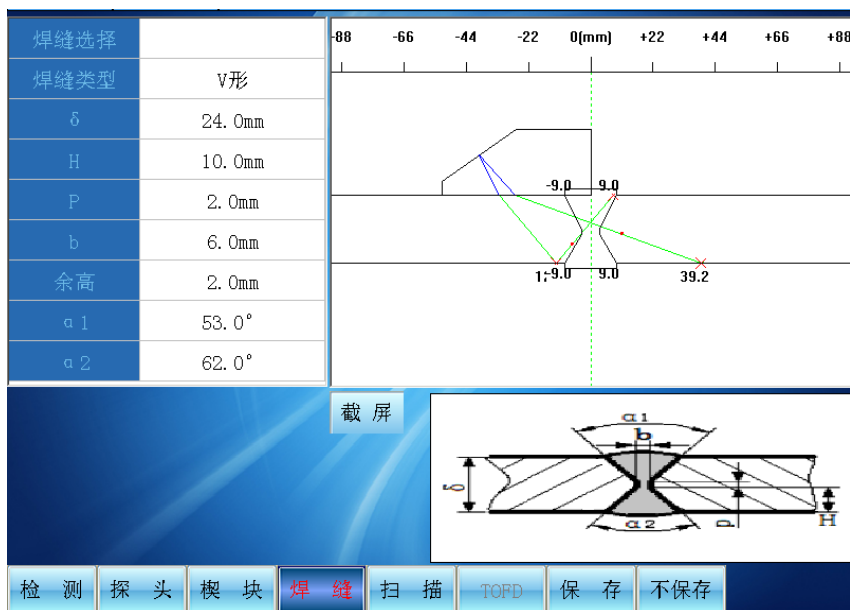


图 10.11

#### 10.1.5 “扫描”栏设置（如图 10.12）：

① “开始角度”和“停止角度”根据厂家提供的指导意见进行设置，目前我公司 5M1.0mm 探头为 38-72 度；10M0.5mm 探头为 45-75 度；

② “前沿距焊缝中心距离”在保证焊缝全覆盖的同时尽量小，越靠近焊缝中心越好；

③ “聚焦距离”，使聚焦声线处于重点检测的坡口上即可。最后按“保存”键保存该聚焦法则，自动退出到相控阵设置主界面。

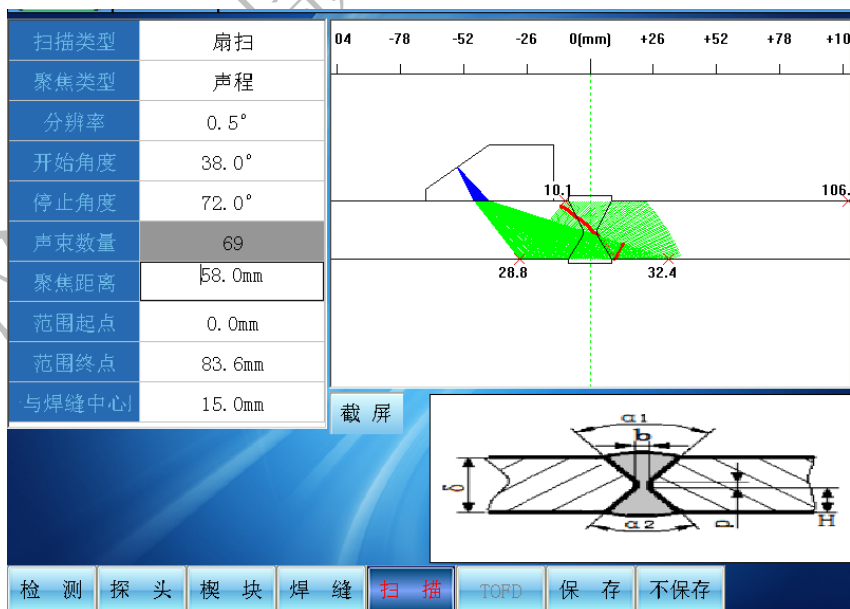


图 10.12

## 10.2 校准及补偿：

点击“检测功能”键，进入相控阵聚焦法则选择界面，按方向键选择已经建好的聚焦法则（如图 10.13），按“确认”键进入该聚焦法则。

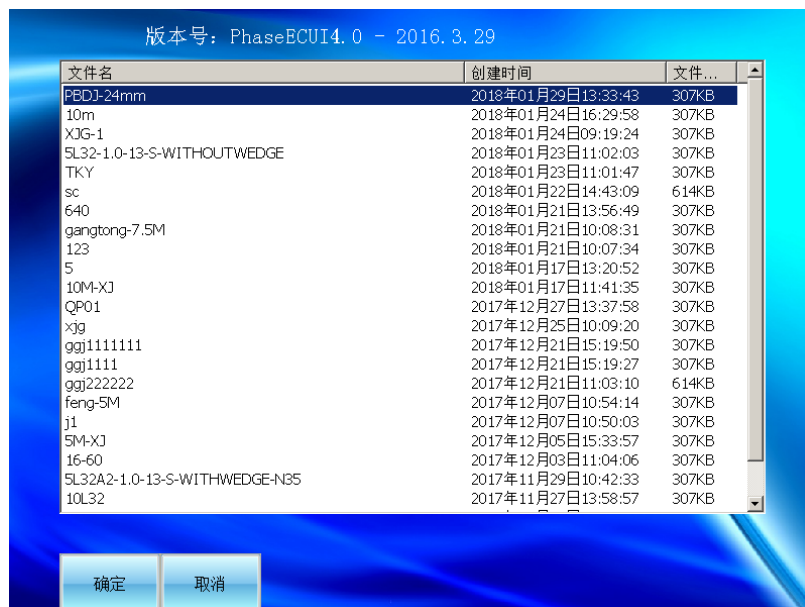


图 10.13

进入检测界面后，按“菜单”键，在菜单列表中选择“校准功能”（如图 10.14），进入到校准界面（如图 10.15）。

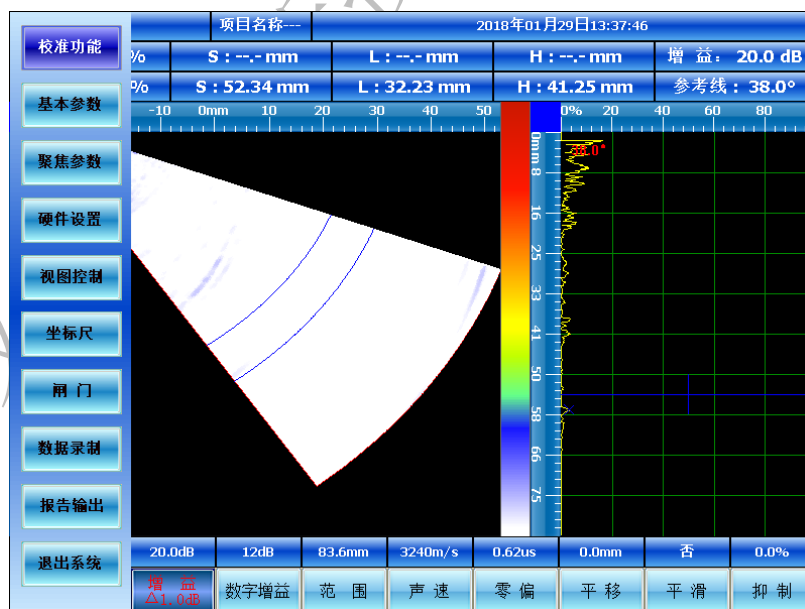


图 10.14

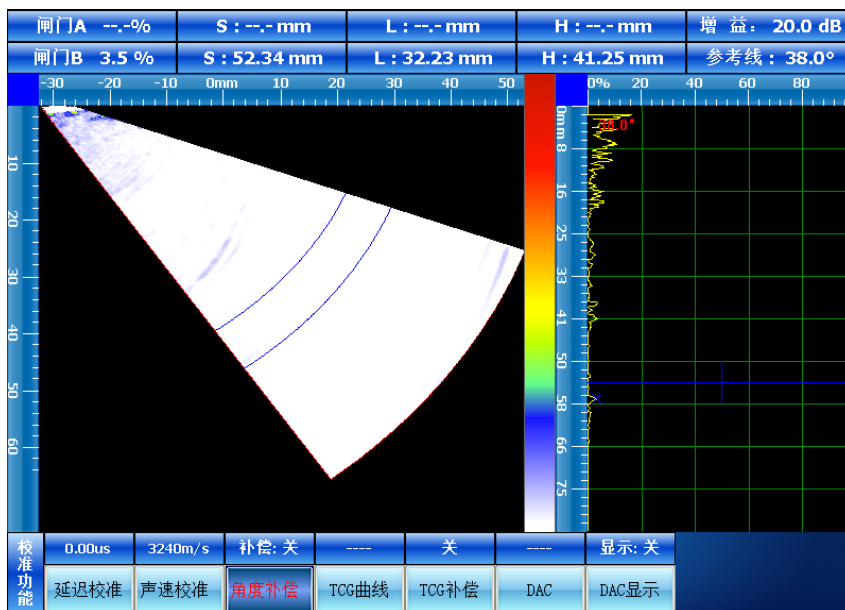


图 10.15

### 10.2.1 声速校准

1. 点击“声速校准”键，出现调校模式选择，选择“圆弧半径模式”（如图 10.16）后进入声速校准界面；

图 10.16

2. 将探头入射点放置在 CSK-IA 试块弧面圆心上，同时找出 R50 和 R100 的弧面回波，调节“增益”使回波不要超过满屏，前后移动探头找出 R50 和 R100 弧面的最高回波，找出最高回波后固定探头，调节闸门使之套住 R50 弧面回波，点击“测量 1”，再调节闸门使之套住 R100 弧面回波，点击“测量 2”；

3. 点击“计算”键，仪器自动计算出声速，按确认键保存计算结果（如图 10.17）。

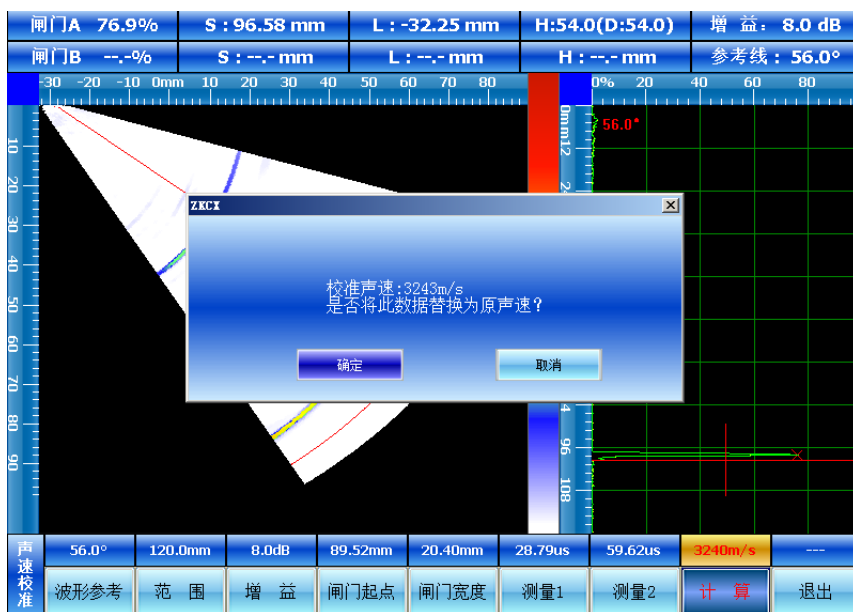


图 10.17

### 10.2.2 角度补偿 (ACG)

1. 点击“角度补偿”按钮，然后选择“自动补偿”进入 ACG 角度补偿界面；
2. 点击“波形参考”按钮，将波形参考线调节到中心角度（如角度为 35~75 度，参考线调节到 55 度）。
3. 将探头入射点放置在 CSK-IA 试块弧面圆心上前后移动，找出 R50 或 R100 弧面最高回波，点击“闸门起点”通过方向键进行移动，套住弧面回波，并点击“闸门宽度”调整红色声程闸门的宽度，使整个弧面信号出现在闸门范围内（如图 10.18）

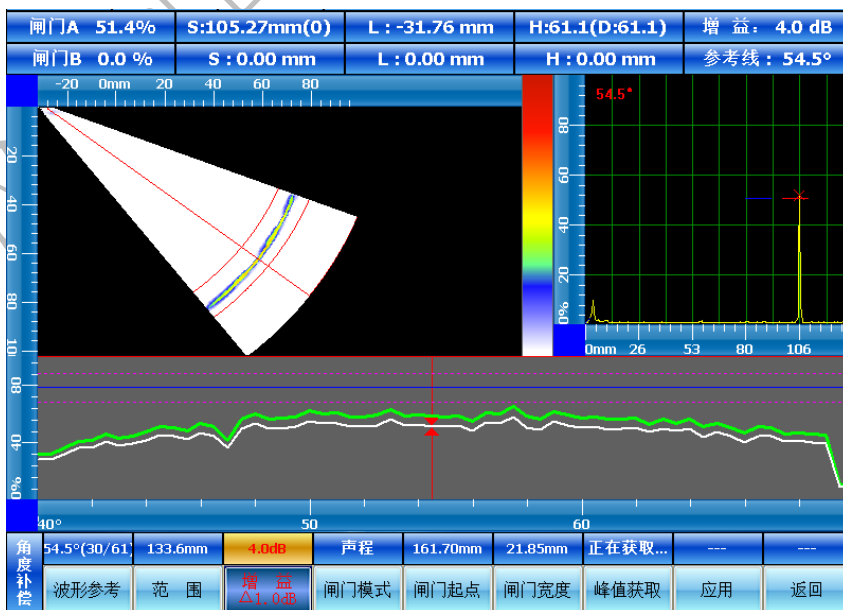


图 10.18

4.耦合良好的情况下，降低增益，确保圆弧回波在扇扫角度范围内波高不超过满屏，前后移动探头找出所有角度的最高波，屏幕下方自动获取该回波在整个扇扫角度范围内的波高包络线；

5. 按“应用”键，即完成角度补偿（如图 10.19）。

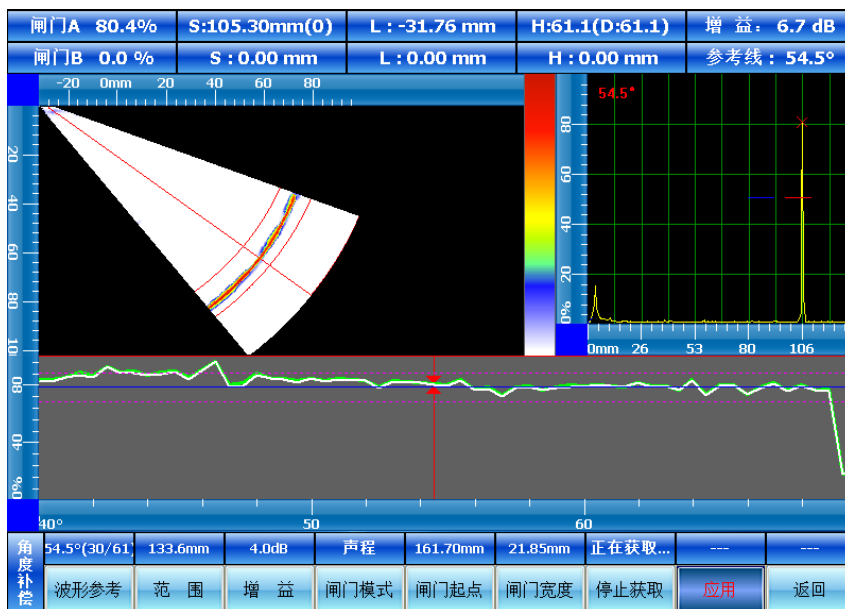


图 10.19

### 10.2.3TCG 曲线

1.完成 ACG 补偿后，点击“TCG 曲线”按钮，进入 TCG 补偿界面，点击“自动制作”按钮，进入 TCG 补偿曲线制作界面；

2.将探头放置在曲线制作试块上(如 RB-2 或 CSK-IIA-1)，移动探头寻找深 10mm 的横通孔回波，点击“闸门起点”通过方向键进行移动，套住 10mm 横通孔回波，并点击“闸门宽度”调整粉红色深度闸门的宽度，使该深度闸门的扇扫范围内没有其它信号的干扰即可, 如图 10.20；

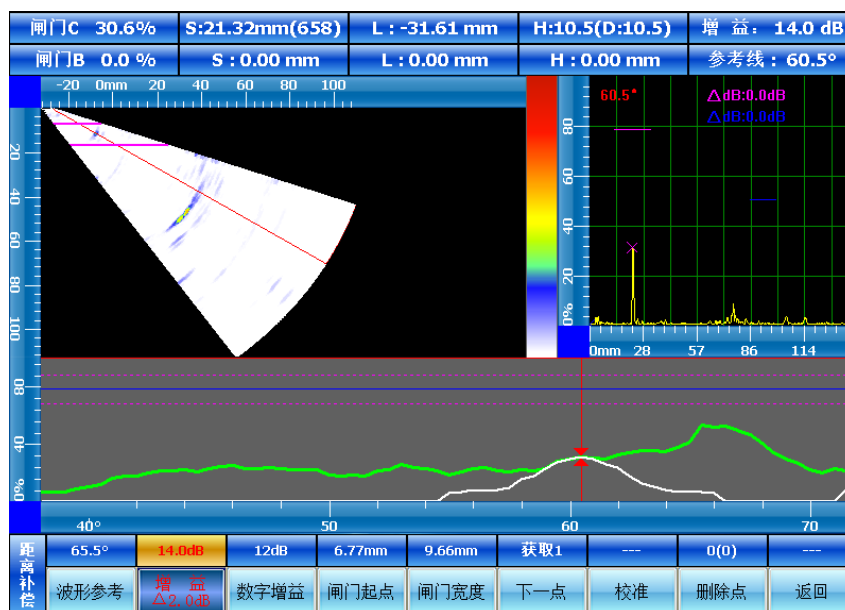


图 10.20

3.降低增益，确保 10mm 横通孔在扇扫角度范围内波高不超过满屏，屏幕下方自动获取该孔回波在整个扇扫角度范围内的波高包络线，探头多次前后平稳移动以获取该孔在扇扫中每个角度的最高回波；可以点击校准来判断曲线是否准确。

4.最高波搜寻完毕后，按“校准”键，即完成了 10mm 深度的曲线取点；然后验证一遍，看该孔每个角度最高回波是否在 70%到 90%之间。验证成功，即点“下一点”。否则点击“校准”，重复以上步骤。直到等每个角度最高回波是否在 70%到 90%之间，即点“下一点”。

5.重复 2、3、4 步骤分别进行 20mm、30mm…… 各点的曲线取点，最深的点必须大于 2 倍板厚，在小径管扫查中甚至需要大于 3、4 倍板厚，取点完毕后，按屏幕下方“返回”键返回上级菜单。此外，曲线制作中，取点越密，校准效果越好，当量吻合性越好；

6.点击“曲线显示”，显示曲线即可，此时曲线制作完毕，仪器根据扇扫中心角度进行 TCG 补偿完毕；

7.也可根据标准依次输入“评定”“定量”“判废”当量值，形成三条判伤曲线，按屏幕下方“返回”键返回相控阵设置主界面。



### 10.3 编码器校准:

如果检测中,需要进行连续记录,就需要对编码器进行校准,校准步骤如下:

连接好编码器后,先在平板上标识校准起点和校准终点(距离大于 100mm),将编码器边缘置于起点位置后,点击“**编码器校准**”按钮,进入编码器校准界面,点击“**编码器 1**”按钮,点击“**重置编码器**”按钮后,“**编码器读值**”栏显示值为 0,点击“**开始**”按钮,开始移动扫查器到校准终点,点击“**结束**”按钮,并将“**实际距离**”值改为校准起点和终点的距离差,点击“**校验编码器**”按钮,完成编码校准,点击“**保存**”按钮(并保存文件名)保存编码器校准结果,按“**返回**”键退出编码器校准功能,如图 10.21。

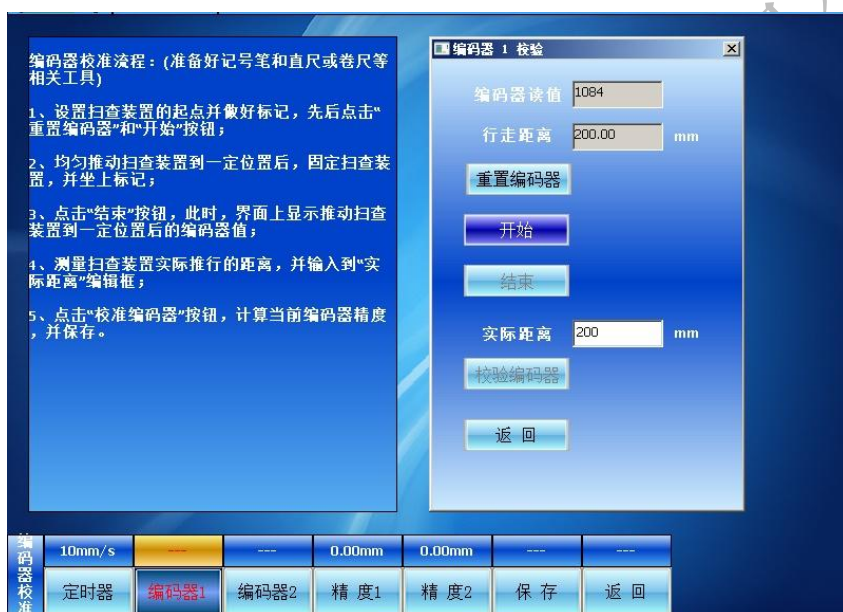



图 10.21

### 10.4 检测功能:

1.按屏幕左侧  键,检测功能菜单在屏幕左侧显示,点击“**视图控制**”按钮进入视图控制界面,

- 1) 点击屏幕下方“**视图模式**”按钮,按方向键切换至“A+S+C”模式;
- 2) 点击“**焊缝状态**”按钮,将焊缝功能打开,将焊缝模拟图显示在屏幕上;
- 3) 点击“**波形反射**”按钮,旋转按钮选择“**波幅优先**”,按确认键,进行波形翻转。

2.将装好探头的扫查器放置在被检工件上,屏幕下方“**中心**”栏数值为探头楔块前端距焊缝中心的距离;



- 3.按屏幕左侧 **dB** 键进入灵敏调整功能，调高灵敏度但不能使曲线超过满屏；
- 4.按屏幕右侧录制功能键 **📹** 进入图像扫查录制界面；
- 5.点击“步进”，通过方向键调整扫查步进，一般建议步进不大于 2mm；再点击屏幕右侧录制功能键 **📹**，按“确认”键进入焊缝检测状态，推动扫查器进行检测成像（如图 10.22）；  
若扫查中，有其它噪声或非相关显示干扰 C 扫图像效果，可成像区域进行调整，点击“视图调整”按钮，调至开启状态，通过改变 X，Y 数值，调整扇扫中可视范围。
- 6.扫查完毕后，再次点击 **📹** 键进行扫查数据保存并命名。

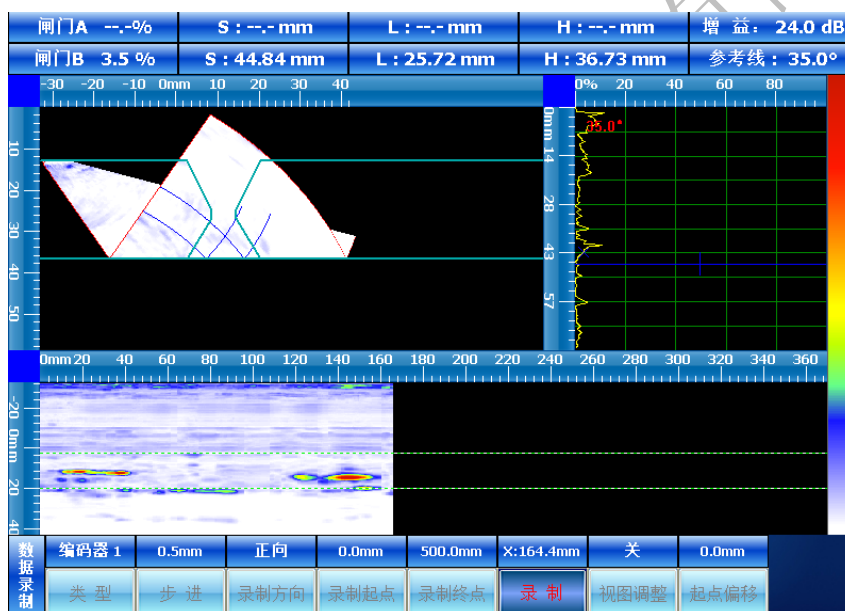


图 10.22

## 第十一章 TOFD 功能

### 11.1 主界面

开机后进入图 11.1 界面，选择“TOFD”按钮，进入到 TOFD 主界面，主界面提供整个 TOFD 软件的功能显示，如图 11.2 所示。

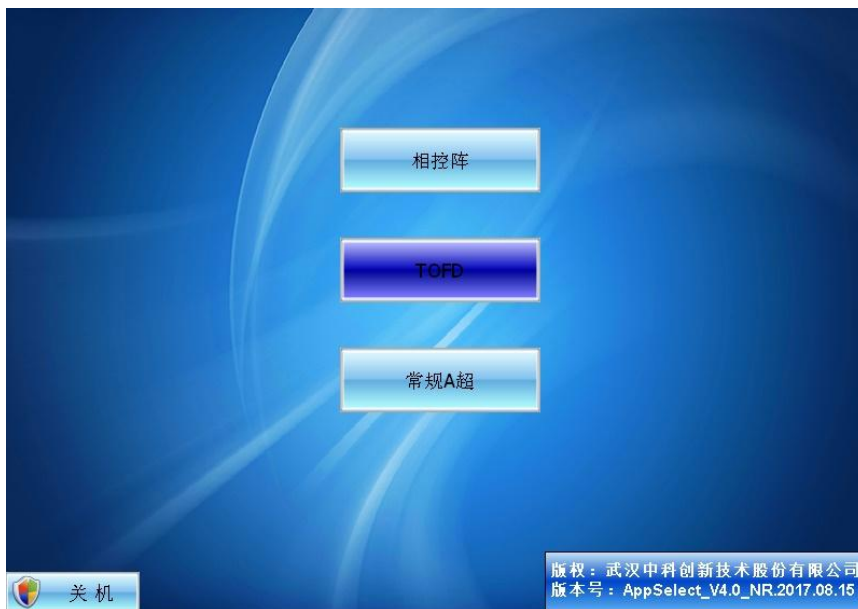


图 11.1



图 11.2

**通道设置：**根据检测工艺对基本参数、发射接收、探头、闸门等参数进行设置。

**编码器校准：**用于校准编码器步进值。

**自动检测：**用于 D 扫查，并记录扫查数据。

**数据分析：**对以存储的数据文件进行处理及数据分析。

**PCS 计算：**用于平板或管道探伤时的 PCS 自动计算。

**文件管理：**用于参数文件和探伤数据的导出、删除和重命名。


**调 校：**用于探头延时、前沿和扩散角的调校。

**工艺计算：**根据检测对象和工艺要求对检测工艺进行计算。

**工艺参考：**查看工艺计算的结果。

**返 回：**返回到主界面。

## 11.2 通道设置

在主界面上点击  按钮后，进入通道设置界面，如图 11.3 所示。通道设置分为四个功能菜单分别是**基本参数/发射接收/探头设置/闸门**。

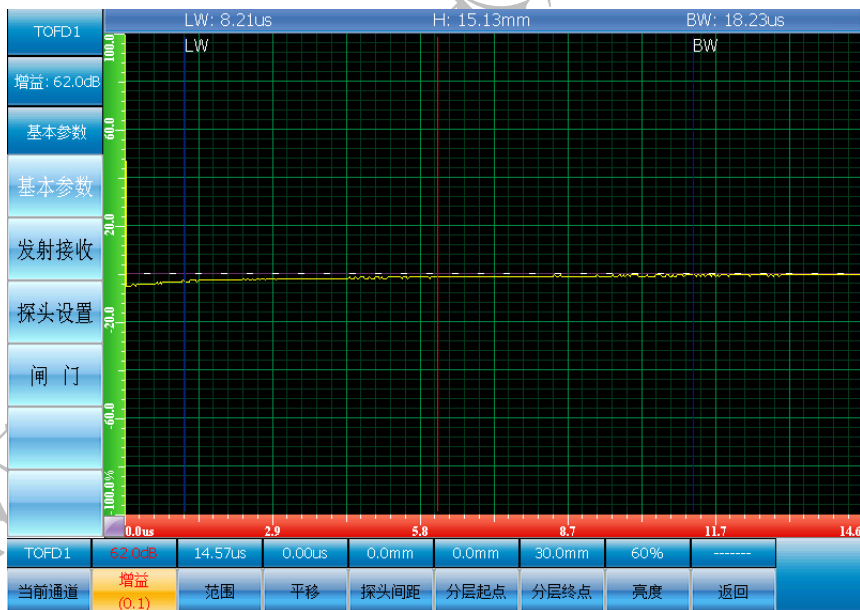


图 11.3

### 11.2.1 基本参数

进入**通道设置**后，默认为**基本参数**菜单（如图 11.3）。

**通道设置：**TOFD1/TOFD2可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进

入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 ○ 键调整，调整完毕后，按 ⏮ 键退出。

**增益:** 0~110db 可调。通过 ▲▼ 或旋转 ○ 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 ○ 键调整，调整完毕后，按 ⏮ 键退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**范围:** 0~395us 可调。通过 ▲▼ 或旋转 ○ 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 ○ 键调整，调整完毕后按 ⏮ 键退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**平 移:** 0~380us 可调。通过 ▲▼ 或旋转 ○ 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 ○ 键调整，调整完毕后，按 ⏮ 键退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**探头间距:** 0~1000mm 可调。通过 ▲▼ 或旋转 ○ 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 ○ 键调整，调整完毕后，按 ⏮ 键退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**分层起点:** 0~400mm 可调。通过 ▲▼ 或旋转 ○ 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 ○ 键调整，调整完毕后，按 ⏮ 键退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**分层起点:** 0~400mm 可调。通过 ▲▼ 或旋转 ○ 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 ○ 键调整，调整完毕后，按 ⏮ 键退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**亮 度:** 20%~90% 可调。通过 ▲▼ 或旋转 ○ 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 ○ 键调整，调整完毕后，按 ⏮ 键退出。

**返 回:** 返回主界面。

### 11.2.2 发射接收

按 ■ 键，菜单栏反选为蓝色后，通过 ▲▼ 或旋转 ○ 键选择“发射接收”选项，按 ✓ 键进入“发射接收”界面（也可直接在触摸屏上点击该选项进入），如图 11.4。

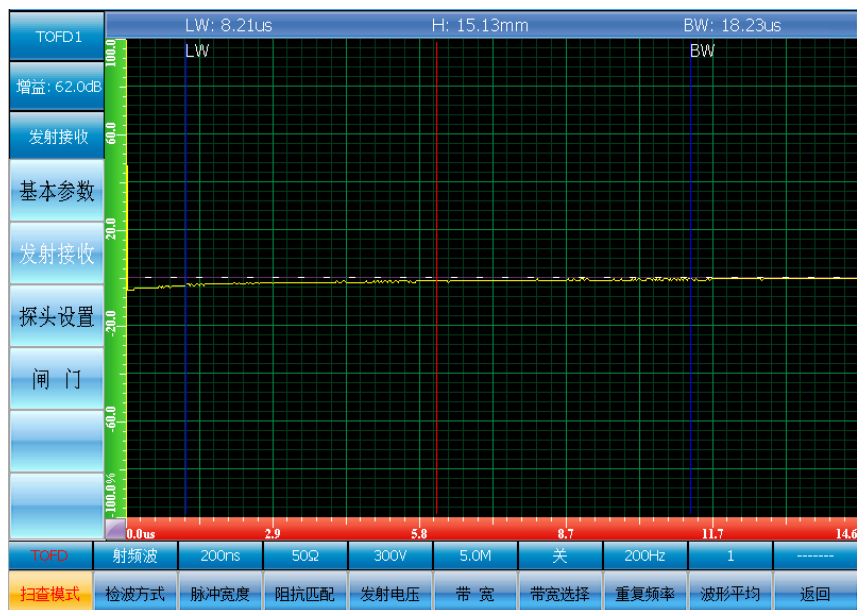


图 11.4

**扫查模式:** TOFD/B扫可选。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后，按 ⏮ 键退出。

**检波方式:** 射频波/全检波/正检波/负检波可选。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后，按 ⏮ 键退出。

**脉冲宽度:** 30~2400ns可调。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后，按 ⏮ 键退出。

**阻抗匹配:** 50Ω /500Ω 可选。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后，按 ⏮ 键退出。

**发射电压:** 50V /500V 可选。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后，按 ⏮ 键退出。

**发射电压:** 50V/100V/150V/200V/250V/300V/可选。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后，按 ⏮ 键退出。

**带宽:** 0.1~20M可调。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后，按 ⏮ 键退出。带宽选择开启状态下有效。

**带宽选择:** 开/关可选。通过 或旋转 键选择该选项，按 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 或旋转 键调整，调整完毕后，按 键退出。

**重复频率:** 100Hz/200Hz/400Hz/800Hz可选。通过 或旋转 键选择该选项，按 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 或旋转 键调整，调整完毕后，按 键退出。

**波形平均:** 1~8可调。通过 或旋转 键选择该选项，按 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 或旋转 键调整，调整完毕后，按 键退出。

**返回:** 返回主界面。

### 11.2.3 探头设置

按 键，菜单栏反选为蓝色后，通过 或旋转 键选择“探头设置”选项，按 键进入“探头设置”界面（也可直接在触摸屏上点击该选项进入），如图 11.5。

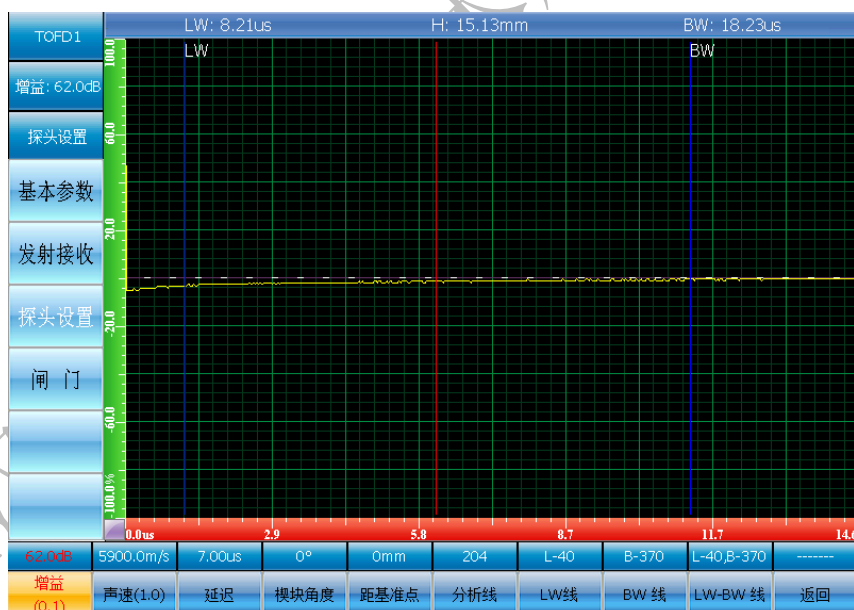














图 11.5









**增益:** 0~110dB可调。通过 或旋转 键选择该选项，按 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 或旋转 键调整，调整完毕后，按 键退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**声速:** 1000~6000m/s可调。通过 或旋转 键选择该选项，按 键进入


















（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。









**延迟:**0~385us可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**楔块角度:**0~80度可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。

**距基准点:**0~200mm度可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。

**分析线:**0~479可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。






**L W线:**-1~475可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。

**B W线:**-1~475可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。

**LW-BL线:**LW和BL线同步移动。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。

**返回:**返回主界面。

#### 11.2.4 闸门

按  键，菜单栏反选为蓝色后，通过   或旋转  键选择“闸门”选项，按  键进入“闸门”界面（也可直接在触摸屏上点击该选项进入），如图 11.6。



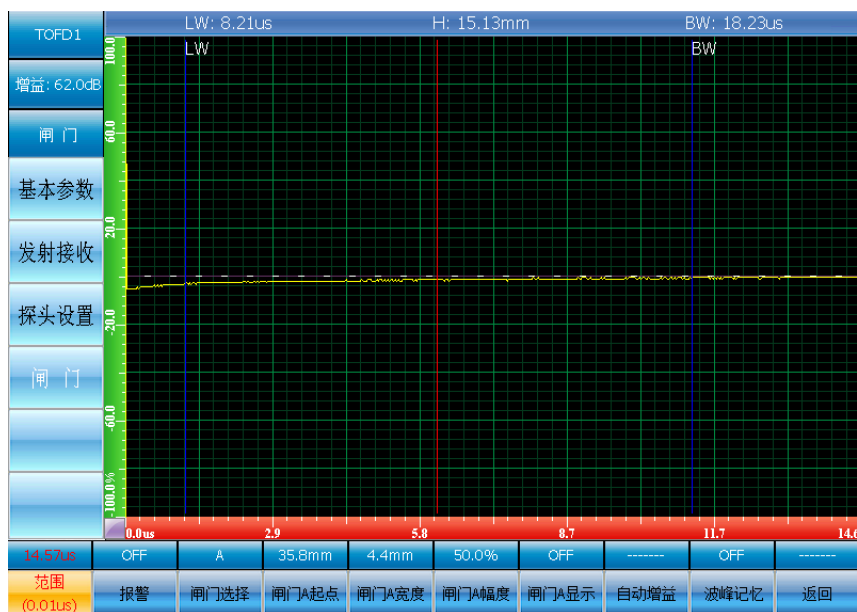


图 11.6

**范围：**0~395us可调。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后按 键退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**闸门选择：**A/B可选。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后按 键退出。

**闸门起点：**根据范围大小可调节的闸门起点范围不同。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后按 键退出。

**闸门宽度：**根据范围大小可调节的闸门宽度范围不同。。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后按 键退出。

**闸门幅度：**2%~98%可调。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后按 键退出。

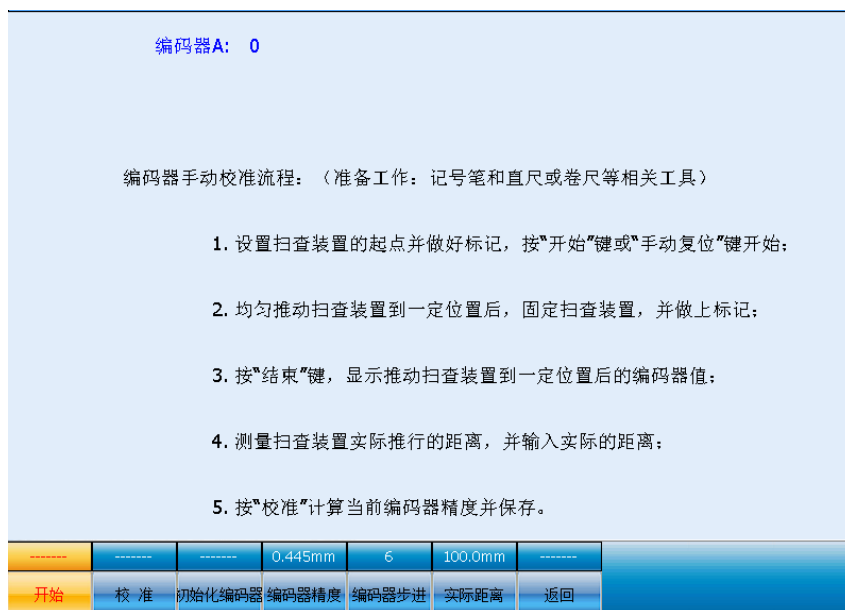
**闸门显示：**ON/OFF可选。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后按 键退出。

**波峰记忆：**ON/OFF可选。通过 ▲▼ 或旋转 键选择该选项，按 ✓ 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 ▲▼ 或旋转 键调整，调整完毕后按 键退出。









**返回：**返回主界面。









### 11.3 编码器校准









在主界面上点击 **编码器校准** 按钮后，进入编码器校准界面，如图 11.7 所示。



















11.7

**开始:**开始/结束可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后按  键退出。





**校准:**校准编码器。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后按  键退出。









**初始化编码器:**重置编码器值。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后按  键退出。

**编码器精度:**0.001~100mm可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后按  键退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**编码器步进:**1~15可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后按  键退出。


**编码器精度:**0.001~100mm可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键

进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后按  键退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**编码器精度:**0~5000mm可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后按  键退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**返回:** 返回主界面。

## 11.4 自动检测

在主界面上点击  按钮后，进入自动检测界面，如图 11.8 所示。

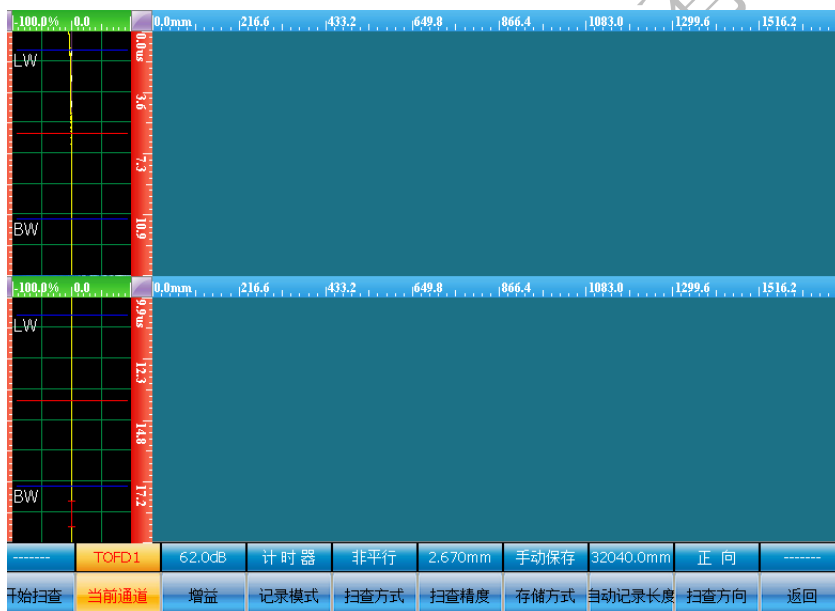











图 11.8

**开始扫描:** 通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入该选项（也可在触摸屏上点击该选项），再次按  或旋转  键开始扫描（按  键可直接开始扫描），扫描完毕后按  或旋转  键结束扫描，并弹出对话框（如图11.9），输入记录编号，按**确定**按钮保存扫描记录。

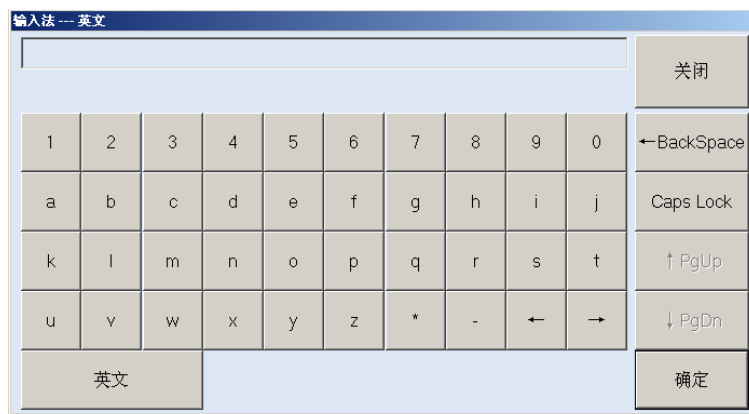










































图 11.9









**当前通道:** TOFD1/TOFD2可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。









**增益:** 0~110dB可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**记录模式:** 计时器/真实位置可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。

**扫描方式:** 平行/非平行可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。

**扫描精度:** 0.001~100mm可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。

**存储方式:** 手动保存/自动保存可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。

**自动记录长度:** 0~80000mm可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。

**扫描方向:** 正向/反向可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。

**返回:** 返回主界面。

## 11.5 数据分析

在主界面上点击 **数据分析** 按钮后，进入数据分析界面，如图 11.10 所示。

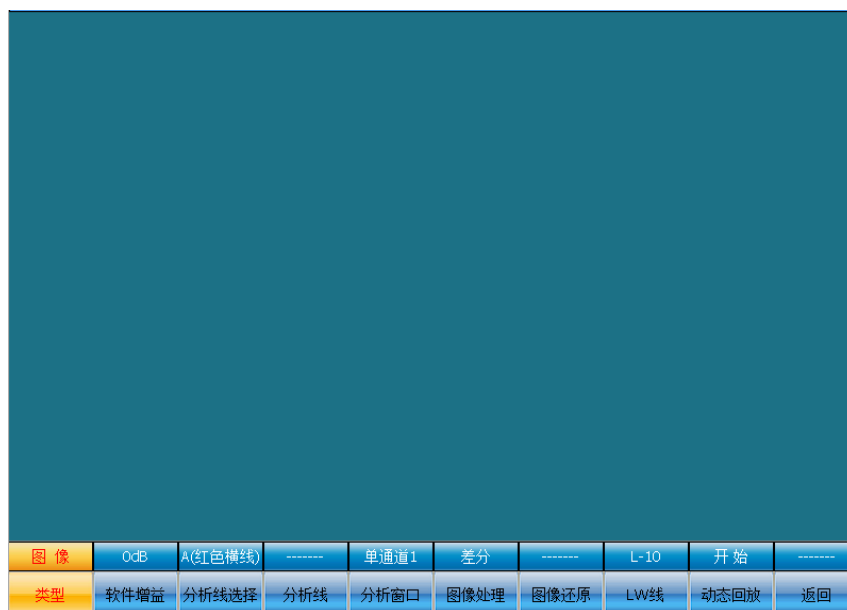


图 11.10

**扫查方向:** 图像/缺陷/输出可选。通过 **▲▼** 或旋转 **○** 键选择该选项，按 **✓** 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 **▲▼** 或旋转 **○** 键调整，调整完毕后，按 **⌂** 键退出。




**软件增益:** 0~100dB可调。通过 **▲▼** 或旋转 **○** 键选择该选项，按 **✓** 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 **▲▼** 或旋转 **○** 键调整，调整完毕后，按 **⌂** 键退出。






**分析线选择:** A（红色横线）/A（红色竖线）/B（绿色横线）/B（绿色竖线）可选。通过 **▲▼** 或旋转 **○** 键选择该选项，按 **✓** 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按 **▲▼** 或旋转 **○** 键调整，调整完毕后，按 **⌂** 键退出。







**分析线:** 分析线/进度条可选。通过 **▲▼** 或旋转 **○** 键选择该选项，按 **✓** 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），再次按 **✓** 键切换分析线和精度条，调整完毕后，按 **⌂** 键退出。

**分析窗口:** 单通道1/单通道2/多通道可选。通过 **▲▼** 或旋转 **○** 键选择该选项，按 **✓** 键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），再次按 **✓** 键切换分析线和精度条，调整完毕后，按 **⌂** 键退出。

**图像处理:** 差分/直通波拉直/底波拉直/SAFT可选。通过 **▲▼** 或旋转 **○** 键选择该



选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），然后按  或旋转  键调整。

**图像还原:**取消图像处理的图像，还原图像初始状态。通过  或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按  键还原图像，按  键退出。


**L W 线:**LW线/BL线/LW-BW线可选。通过  或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），再次按  键切换LW线/BL线/LW-BW线选项，旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。

**动态回放:**20~1000m/s可调。通过  或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），再次按  键可调节回放速度，然后按  或旋转  键回放记录。

**返回:**返回主界面。

※数据分析需要打开存储的记录数据时，按仪器右侧  键打开存储的数据文件，然后选择所需的数据文件，按  键打开。

## 11.6 PCS 计算

在主界面上点击  按钮后，进入 PCS 计算界面，如图 11.11 所示。

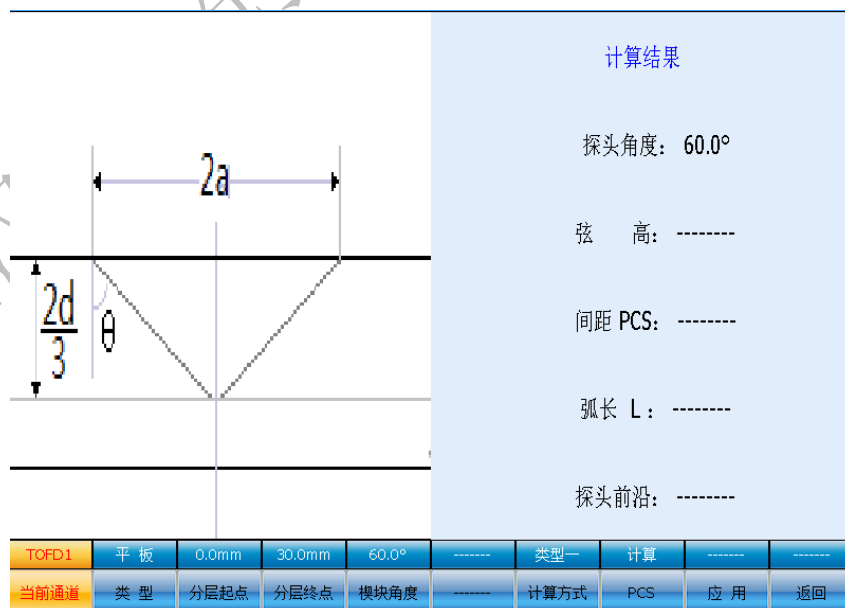






























图 11.11



















**当前通道:** TOFD1/TOFD2可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。








**类型:** 平板/圆弧外表面/圆弧内表面可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。

**分层起点:** 0~700mm可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**分层终点:** 0~700mm可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。在触摸屏上点击该按钮，可以切换加减的步距。

**楔块角度:** 0~80度可调。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。

**计算方式:** 类型一/类型二可选。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按   或旋转  键调整，调整完毕后，按  键退出。

**P C S:** 类型、分层、楔块角度、计算方式调整完后，通过PCS计算，计算出PCS间距。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按  或旋转  键计算PSC，计算完毕后，按  键退出。

**应用:** 应用计算出的PCS结果。通过   或旋转  键选择该选项，按  键进入（也可在触摸屏上点击该选项进入），按  或旋转  键应用到当前通道，应用完毕后，按  键退出。

**返回:** 返回主界面。

## 11.7 文件管理

在主界面上点击

文件管理

按钮后，进入文件管理界面，如图 11.12 所示。



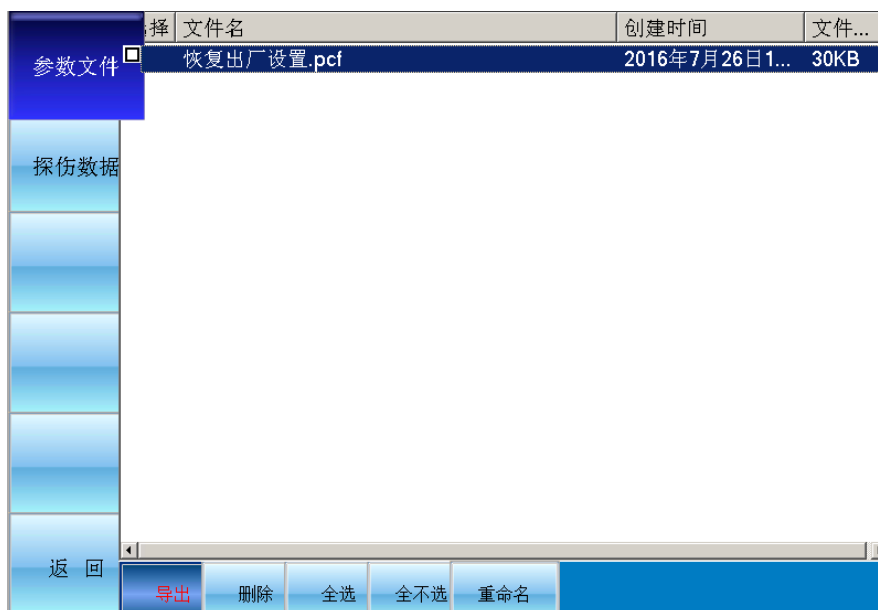


图 11.12

文件管理对话框, 有三个菜单分别是**参数文件/探伤数据/返回**。  
列表框是按左侧的**参数文件/探伤数据**对文件类型进行分类显示  
列表框下面有四个按钮, 主要功能如下:

**导出:** 点击 **导出** 按钮, 将选中的文件导出到U 盘。

**删除:** 点击 **删除** 按钮, 将删除选中的文件。

**全选:** 点击 **全选** 按钮, 选中当前的所有文件。

**全不选:** 点击 **全不选** 按钮, 当前的所有文件全不选中。

**重命名:** 点击**重命名**按钮, 同时选择重命名文件, 即复制选择文件并重命名保存文件, 弹出文件名输入对话框, 如图 11.13

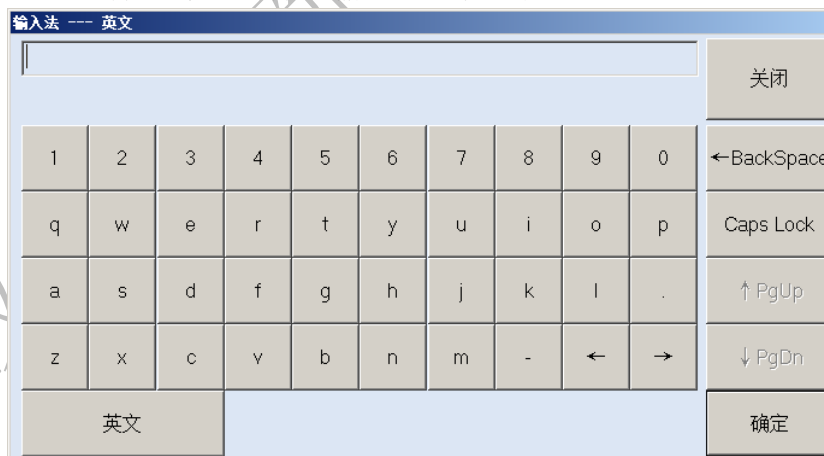


图 11.13

## 11.8 调校

在主界面上点击 **调校** 按钮后, 进入文件管理界面, 如图 11.14 所示。  
调校分为三个功能菜单分别是**延时/前沿/扩散角**。

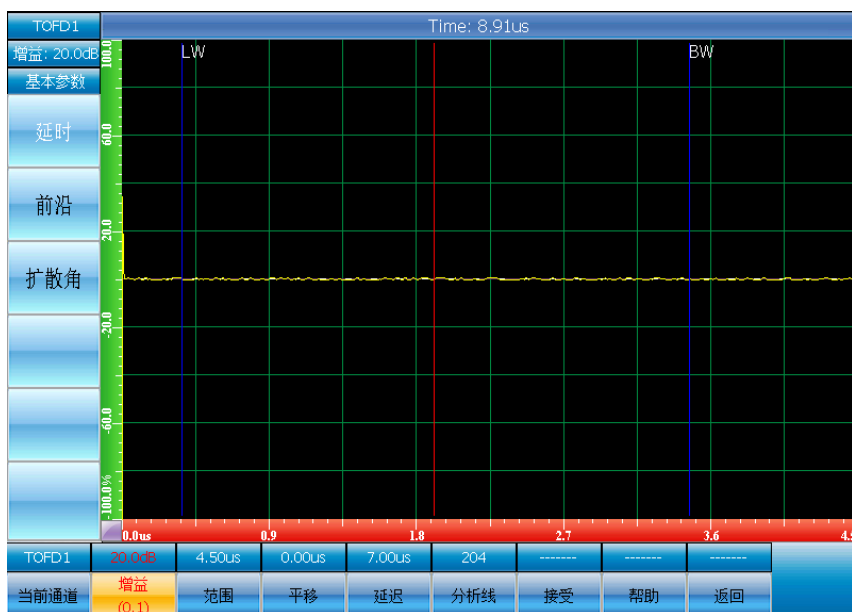


图 11.14

延时调校步骤:

步骤一:将增益调节到 16dB 左右, 平移和延迟调节为 0us (如图 11.15)。

步骤二:将两只探头反向对接, 通过调节范围找出始脉冲后的第一个回波信号。

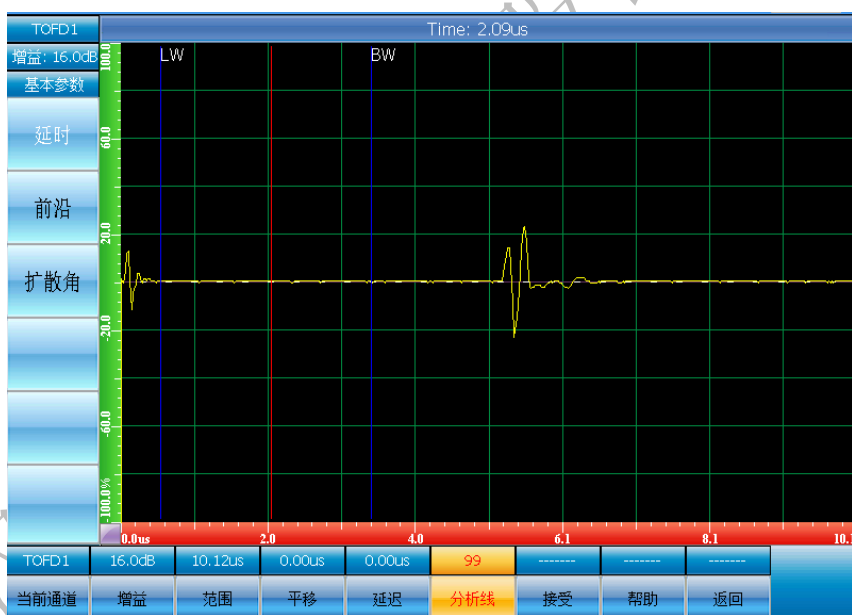


图 11.15

步骤三:调节分析线, 使红色分析线对齐第一个周期的正向波峰 (如图 11.16)。

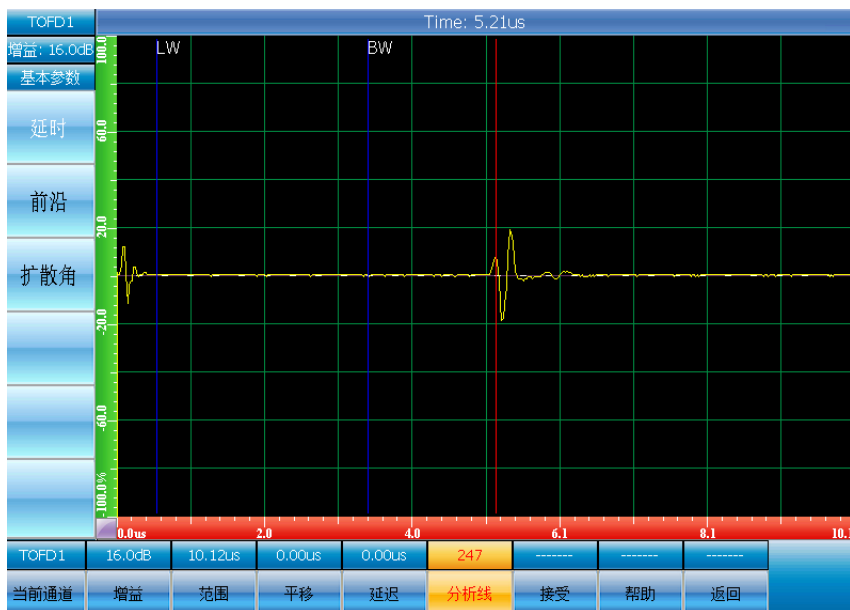


图 11.16

步骤四:按“接受”按钮，仪器自动计算并输入延迟（如图图 11.17）。

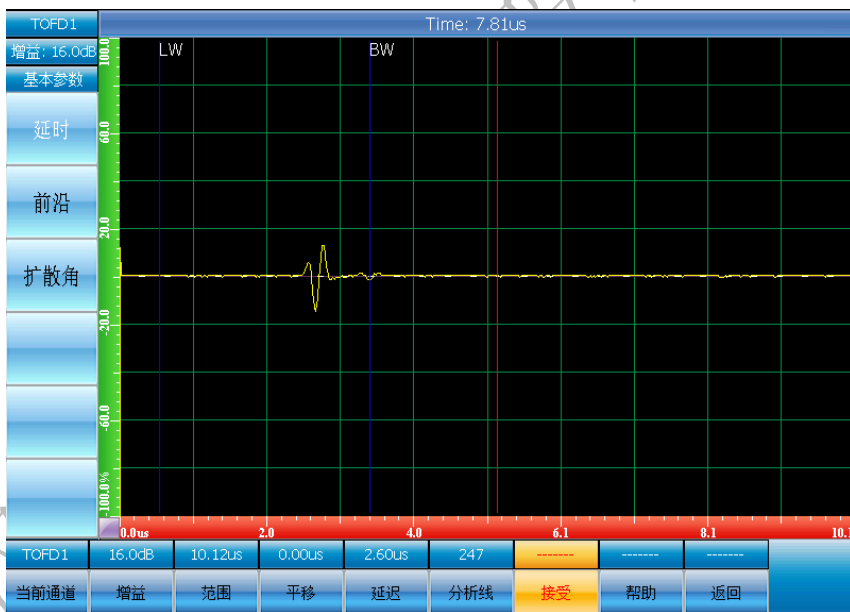






图11.17

### 11.8.1 前沿

按  键，菜单栏反选为蓝色后，通过  或旋转  键选择“前沿”选项，按  键进入“前沿”界面（也可直接在触摸屏上点击该选项进入），如图 11.18。

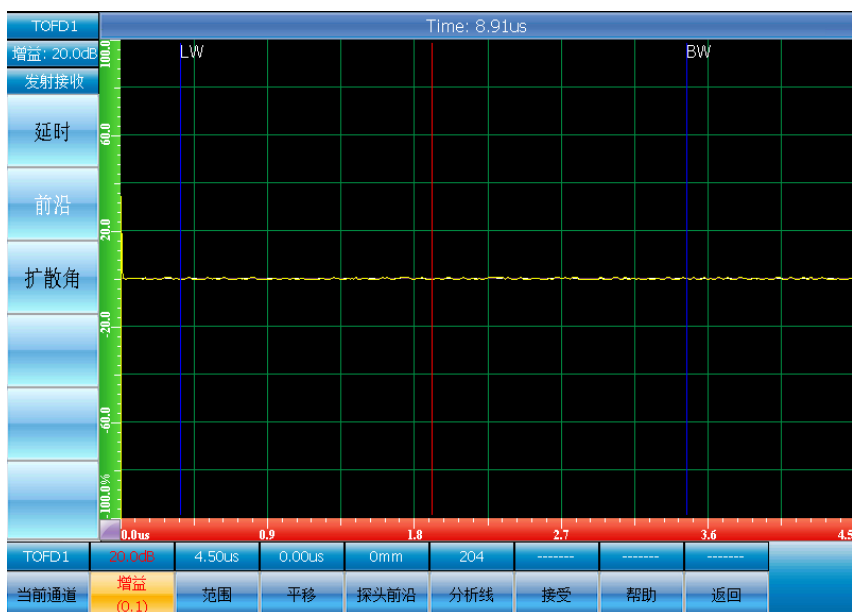


图 11.18

延时调校步骤:

步骤一:将增益调节到 60dB 左右,然后将两只探头相对放置在平面的工件或试块上,找出始脉冲后的第一个回波信号(如图 11.19)。

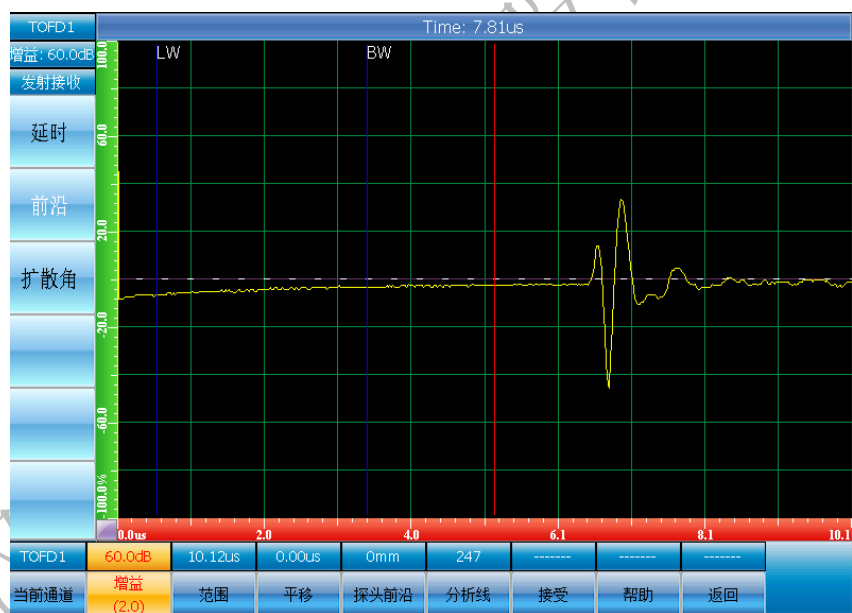


图 11.19

步骤三: 调节分析线, 使红色分析线移动到第一个脉冲的半周期波峰对齐(如图 11.20)。

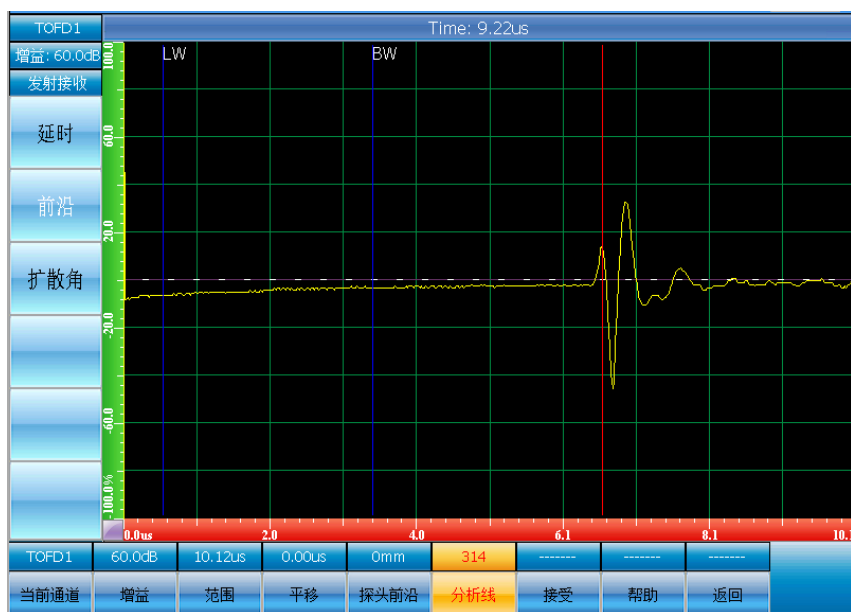


图 11.20

步骤四:按“接受”按钮，仪器自动计算并输入前沿（如图图 11.21）。

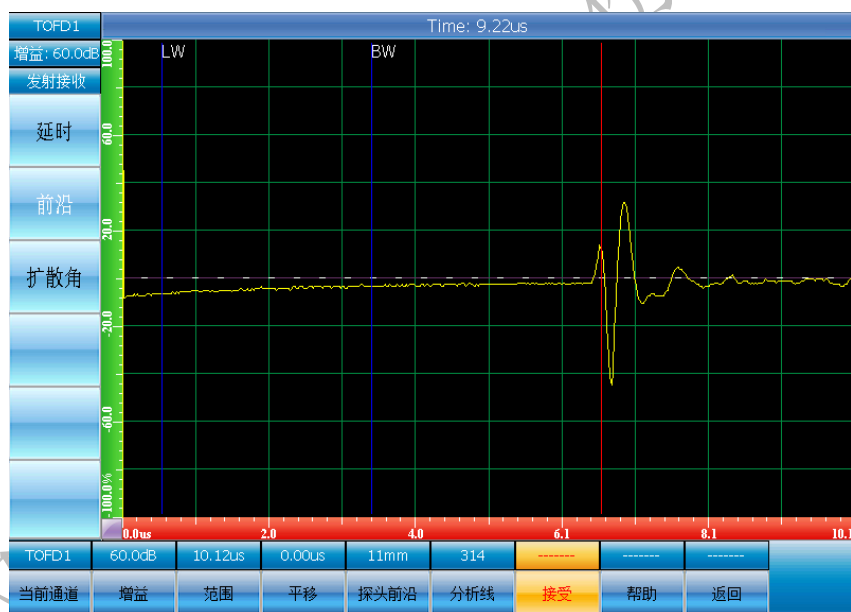


图 11.21

### 11.8.2 扩散角

按  键，菜单栏反选为蓝色后，通过  或旋转  键选择“扩散角”选项，按  键进入“扩散角”界面（也可直接在触摸屏上点击该选项进入），如图 11.22。

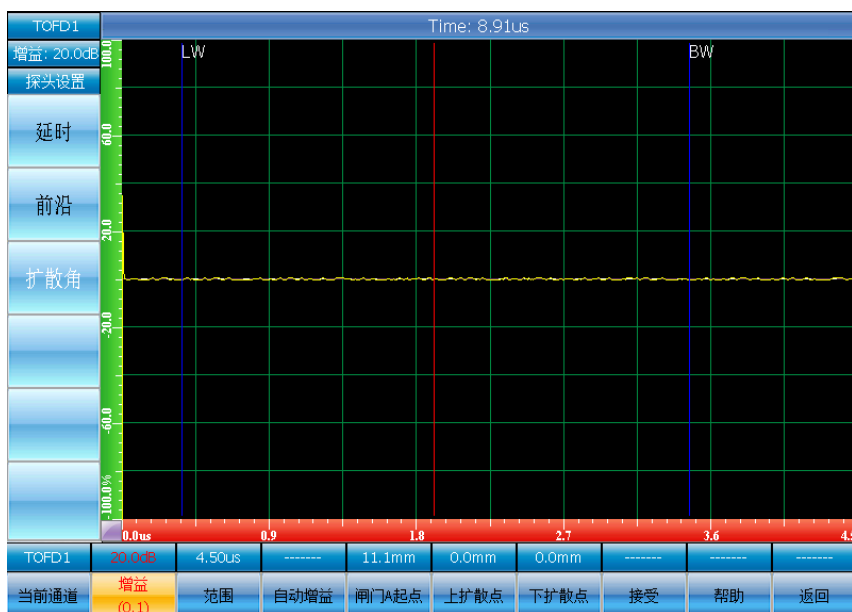


图 11.22

探头扩散角的测试:

步骤一：打开主菜单，按 **通道设置** 键，进入“通道设置”界面。

步骤二：左侧菜单栏，选择“发射接收”，将下方“检波方式”改为全检波。

步骤三：探头一个装上楔块，一个不装楔块，装上楔块的探头连接前置放大器插孔中的发射插孔（上面有 T 字母），不装楔块的探头插在接收孔上（上面有 R 字母）。

步骤四：将“基本参数”菜单里的平移归零。

步骤五：在主菜单界面进入 **调校** 界面，将“范围”大概调节到 40us，适当调高增益，将测扩散角试块平放在桌面上，100 弧的圆心处加上机油，楔块的入射点跟圆心重合放置，一般拿尺子测量（100-前沿），一只手稳住发射探头，另外一个探头在 100 弧面处找到回波。

步骤六：慢慢移动探头，找出弧面中最高回波，调节增益使回波到 80%，然后沿着弧面向上移动探头，当波高降到 20%，记录探头中心点位置 H1，读出对应的角度即为上扩散角。

步骤七：同上向下移动探头，当波高降到 20%，记录此时探头中心位置 H2，读出对应的角度即为下扩散角，如下图 11.23 所示：

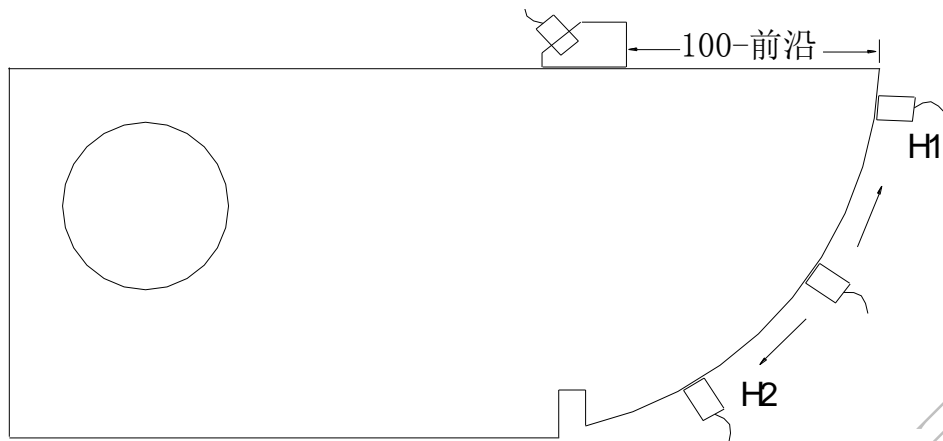


图 11.23

步骤八：如果用的是 I A 试块，用尺子测量出记录的探头位置 H1、H2 即为到发射探头检测面的垂直距离，

步骤九：用公式计算出

$$\text{上扩散角} = \arccos (H1/100)$$

$$\text{下扩散角} = \arccos (H2/100)$$

## 11.9 工艺计算

在主界面上点击

工艺计算

按钮后，进入工艺计算界面，如图 11.24 所示。

TOFD 工艺计算						
工件厚度 (mm)	62.00		焊缝宽度	上焊缝 (mm)	28.00	
扩散因子	0.7 (-12dB)			下焊缝 (mm)	25.00	
深度覆盖比例	25.00%		深度覆盖方式	向上覆盖		
通道	分层起点 (mm)	分层终点 (mm)	探头频率 (M)	晶片尺寸 (mm)	模块角度	聚焦法则
TOFD 1	0.00	25.00	5.00	6.00	63.00	0.67
TOFD 2	25.00	62.00	3.50	9.00	55.00	0.67
TOFD 3	12.00	0.00	1.00	3.00	40.00	0.67
TOFD 4	12.00	0.00	1.00	3.00	40.00	0.67
TOFD 5	12.00	0.00	1.00	3.00	40.00	0.67
步进	1.00		计算		取消	


图 11.24

根据被检对象、探头、楔块等相关的信息，填写工艺计算中各个选项，点击“计



算”后，计算出工艺参考数据。右下方“步进”栏数值是更改工艺计算中各项数值时的步进。

## 11.10 工艺参考

在主界面上点击  按钮后，进入工艺参考界面，如图 11.25 所示。

TOFD 工艺计算结果							
通道	PCS	起点	终点	焦点深度	上边界角	下边界角	覆盖宽度
TOFD 1	65.42mm	0.00mm	25.00mm	16.67mm	90.00	49.47	6.94mm
TOFD 2	135.91mm	18.75mm	62.00mm	47.58mm	70.52	43.88	64.74mm
TOFD 3							
TOFD 4							
TOFD 5							
直通波盲区	8.90mm / 7.69mm			轴偏离盲区	1.88mm		

应用

取消


图 11.25

查看工艺计算所计算的结果，点击下方“应用”按钮，将当前计算出的数据应用到 TOFD 通道中。

## 11.11 返回

退出 TOFD 主界面，返回到仪器开机界面。

## 11.12 TOFD 分层检测：

多对探头检测时，需对每一组探头进行分别的 PCS 调整和时间窗的设置，且分层与分层之间在深度方向还应有 25%以上的覆盖区域。因此设置多通道时相对一对探头探伤要复杂。长按  键两秒，仪器开机后，等待仪器自检通过后，进入图 11.26 所示界面：

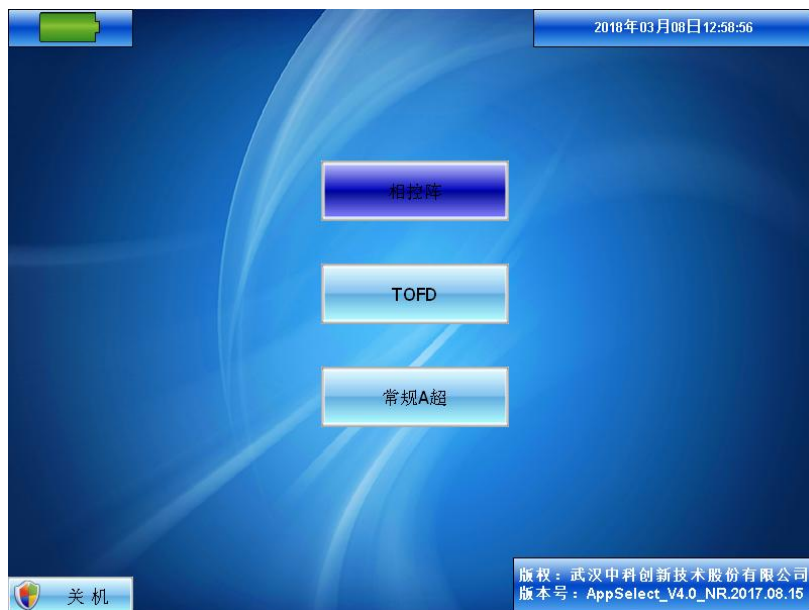




图 11.26

在触摸屏上点击  按钮进入 TOFD 软件界面（如图 11.27）。



图 11.27

### 11.12.1 探头延迟的测量

在主界面点击  按钮，进入校准界面，选择  菜单，将探头与所选楔块连接好，在探头晶片与楔块之间用凡士林或黄油进行耦合，拧紧探头，并用探头线将探头与仪器或扫查器连接好，将两只探头反向对接，如图 11.28 所示：

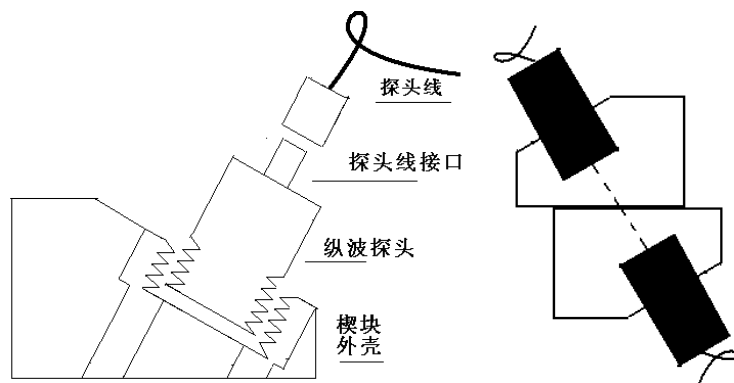



图 11.28

※在“校准”功能里面，调节增益、范围等参数时，需要调节步距时，可按仪器左侧  功能键切换步距。

将“增益”调整到 20dB 左右，将“平移”和“延迟”栏的数值改为 0。

此时屏幕上最左侧为始脉冲，始脉冲之后第一个回波即是由发射探头发出，经由楔块被接收探头接收的超声波，该波的传播时间即为声波在楔块中的延迟时间。通过“分析线”按钮调节，移动红色分析线，使之与该波形的第一个脉冲的半周期波峰对齐，此时屏幕上方读数区中对应的 Time 的数值，即为楔块延迟  $t_0$ （如图 11.29），点击“接受”按钮，仪器自动计算出单个探头的延迟并显示在“延迟”栏中，如图 11.30 所示：



图 11.29

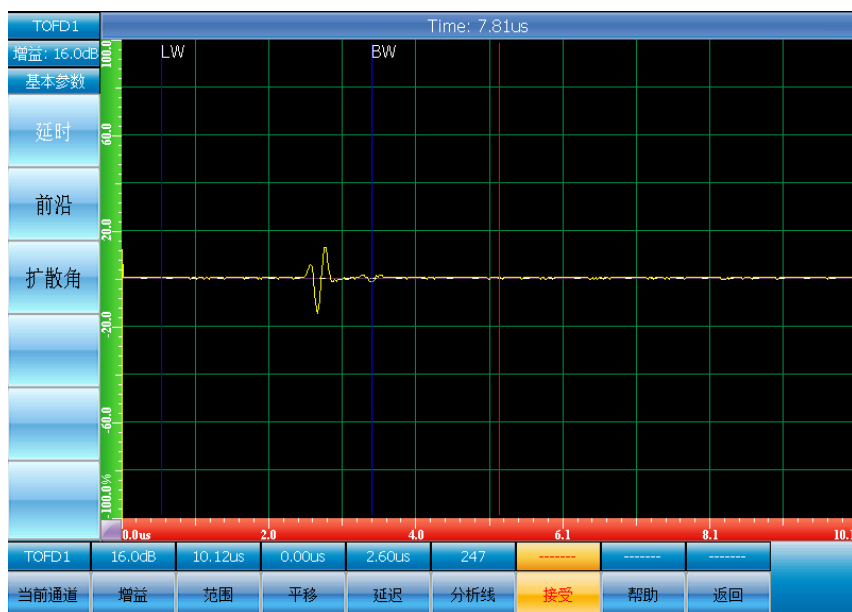


图 11.30

### 11.12.2 探头前沿的测量

探头前沿的测量方法与普通脉冲反射法不一样，由于采用的是大扩散角探头因此声束的指向性不强，最高反射回波不易获取，因此采用下面的方法来进行前沿的测定。

将探头放置在平面的工件或试块上，相对放置，如下图 11.31 所示：

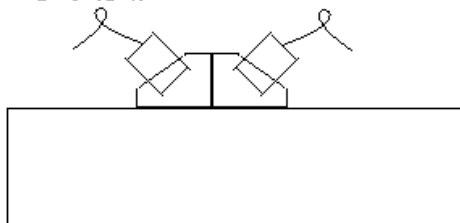


图 11.31

在 **调校** 界面中选择 **前沿** 菜单，将“增益”调整到 60dB 左右，将“增益”调整到 60dB 左右，观察屏幕上的回波，屏幕最左侧为始脉冲，始脉冲后第一个回波代表探头在工件上的直通波（正相位），通过“分析线”按钮调节，移动红色分析线，使之与直通波的第一个周期的正向波峰对齐，按“接受”按钮，仪器自动计算出探头前沿，并显示在“探头前沿”栏中，如图 11.32 所示：

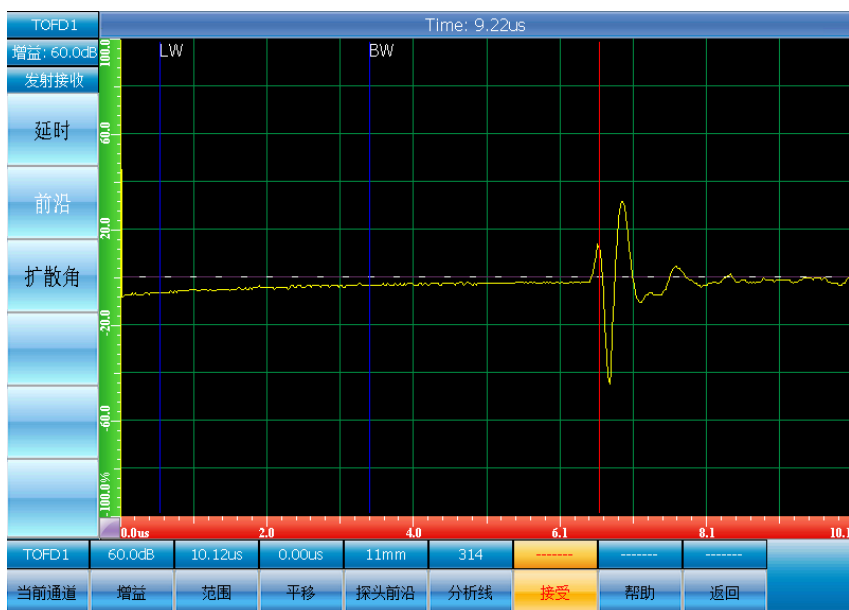


图 11.32

※探头扩散角的测量根据本说明书 11.7.3 部分的说明进行操作。

※分层检测需要两对探头，另一对探头的延迟、前沿和扩散角校准方法同上。

### 11.12.3 编码器的校准

在主菜单按 **编码器校准** 键进入编码器校准界面，如图 11.33 所示：

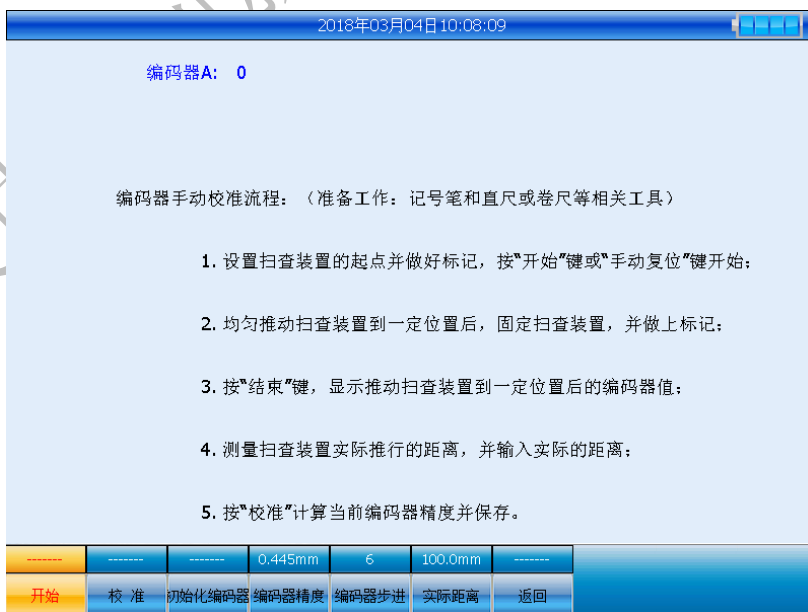


图 11.33

用钢尺量出一段距离做好起点和终点的标记，此距离不小于 100mm,建议 300mm

以上为佳。

将扫查器上的某一固定点置于所测标记的起点位置，按下屏幕下方“开始”键，然后推行扫查器，直至该固定点到达标记终点位置时停止，按下屏幕下方“结束”键，按下方“实际距离”键，将数值调整为扫查器行进的实际距离（如实际推行 300mm，将“实际距离”调整为 300mm），然后按下“校准”键，仪器将自动计算出编码器的步进，编码器校准完毕！

#### 11.12.4 分层厚度的确定

根据被检测工件的厚度按标准来进行分层检测的区域。



例如：工件厚度为 62 mm，按标准规定，应采用两组探头分两层进行检测，根据 NB/T47013.5-2015 标准规定分层第一层要求覆盖  $0 \sim 2/5t$ ，即为  $0 \sim 25$  mm，第二层要求覆盖  $2/5t \sim t$ ，即为  $25 \sim 62$  mm。

PCS 的确定：

确定了分层的区域后，再根据每一层检测的范围来计算出 PCS，仍以上例 62mm 工件为例：

第一层覆盖范围为  $0 \sim 25$  mm，则进入 PCS 计算中将分层起点输入“0”，分层终点输入为“25”再输入楔块角度，再计算，然后按计算出的 PCS 调整好第一组探头的中心间距，调好后按应用键，将参数应用到 TOFD1 通道中。

PCS 计算操作如下：

在主界面点击  按钮进入 PCS 计算界面，先将当前通道切换至“TOFD1”，输入第一分层厚度的起点和终点，将“分层起点”设为 0mm，“分层终点”设为 25mm，“楔块角度”设为当前所使用的楔块的角度，以  $63^\circ$  楔块为例，将“楔块角度”设为  $63^\circ$ ，最后点击  按钮，仪器会自动计算 PCS，显示在屏幕右侧中间的文本框中间距 PCS 一项后面（如图 11.34）。

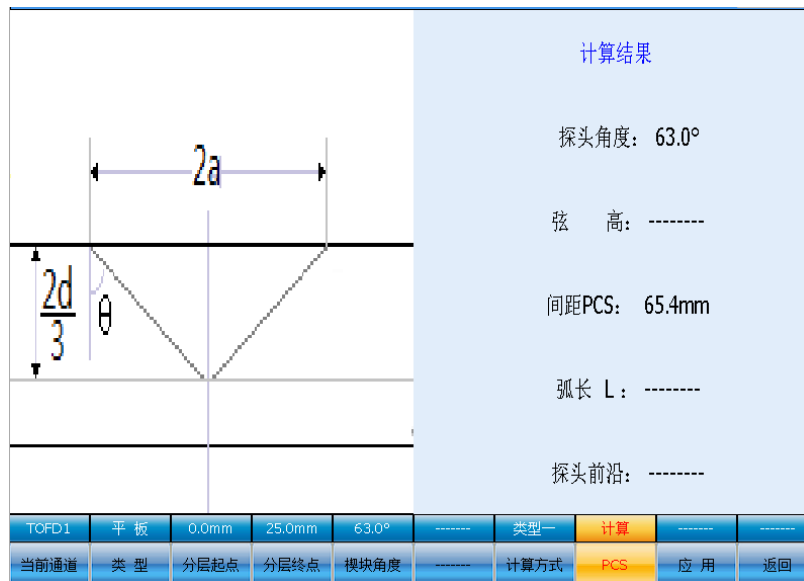


图 11.34

计算出 PCS 后，点击 **应用** 按钮，仪器上会显示“当前数据已应用到 TOFD1 通道”，按“确认”键确认，应用完毕后按 **返回** 按钮返回到主界面（如图 11.35）。



图 11.35

将探头装在扫查器的探头支架上，并按照所计算出的 PCS 进行调整，如下图 11.36 所示：

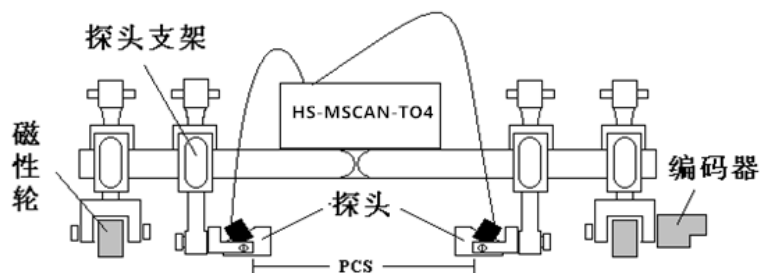




图 11.36

把探头放在工件上，然后点击 **通道设置** 按钮进入通道设置界面。通过“平移”找出直通波，并将其调整至屏幕的第一格线附近（如图 11.37）：

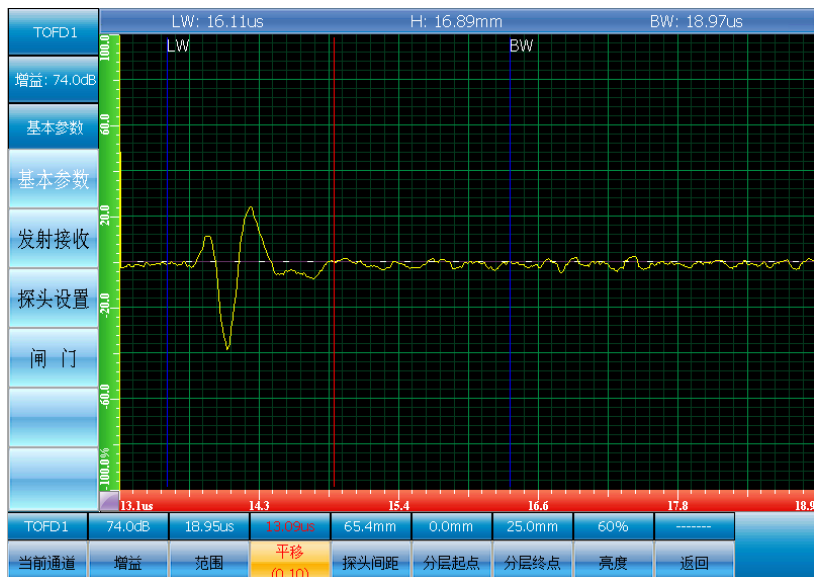


图 11.37

调节增益，把直通波最高波调到 80%，然后点击左侧菜单栏 **探头设置** 按钮，如下图，通过调节 **LW-BW 线** 按钮将 LW 线对齐直通波的第一个正相波峰，即可（如图 11.38）。

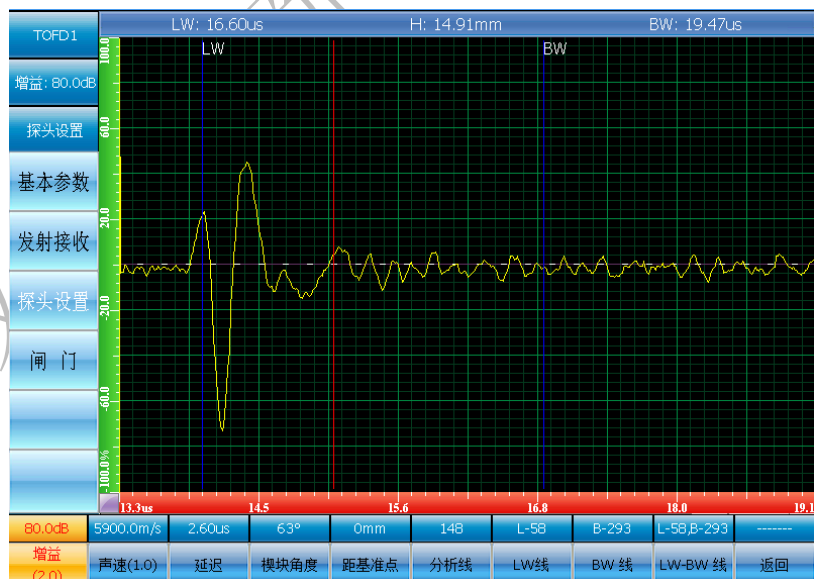


图 11.38

将探头放置在相应厚度的对比试块上，将分层范围内的人工侧孔波中最弱回波调整到 60~80%高度（如图 11.39）。TOFD1 通道调节完毕，按返回键回到主菜单。



图 11.39

第二层覆盖范围为 25~62 mm，则将分层起点输入“25”，分层终点输入“62”再输入楔块角度，再按计算，计算完毕后按应用键，将参数复制到 TOFD2 通道中，然后按计算出的 PCS 调整第二组探头的中心间距。

PCS 计算操作如下：

在主界面点击 **PCS 计算** 按钮进入 PCS 计算界面，将当前通道切换至“TOFD2”，输入第一分层厚度的起点和终点，将“分层起点”设为 25mm，“分层终点”设为 62mm，“楔块角度”设为当前所使用的楔块的角度，以 55° 楔块为例，将“楔块角度”设为 55°，最后点击 **PCS** 按钮，仪器会自动计算 PCS，显示在屏幕右侧中间的文本框中间距 PCS 一项后面（如图 11.40）。

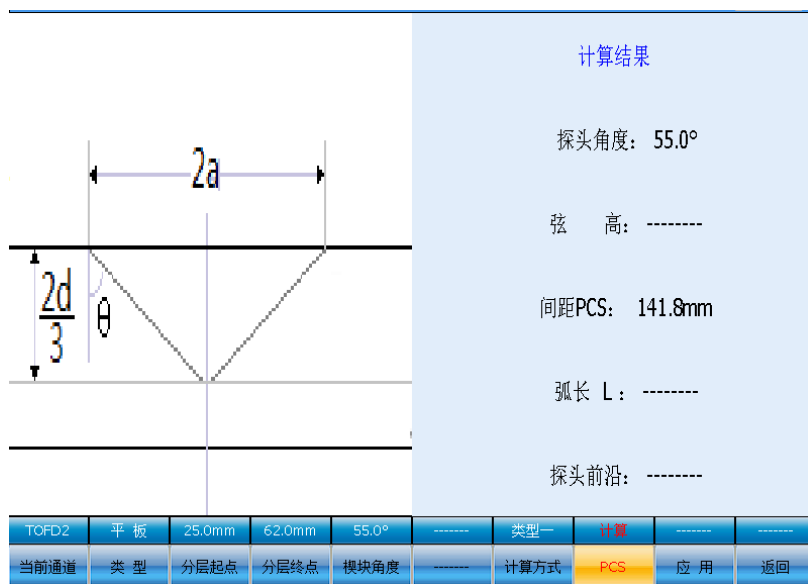


图 11.40

计算出 PCS 后，点击 **应用** 按钮，仪器上会显示“当前数据已应用到 TOFD2 通道”，按“确认”键确认，应用完毕后按 **返回** 按钮返回到主界面（如图 11.41）。



图 11.41

将探头装在扫查器的探头支架上，并按照所计算出的 PCS 进行调整。

把探头放在工件上，然后点击 **通道设置** 按钮进入通道设置界面。为了考虑覆盖，将分层起点由 25mm 改为 18mm（即覆盖上一层检测范围的 25%）。通过“**平移**”找出直通波，并将其调整至屏幕的第九格线附近（如图 11.42）：

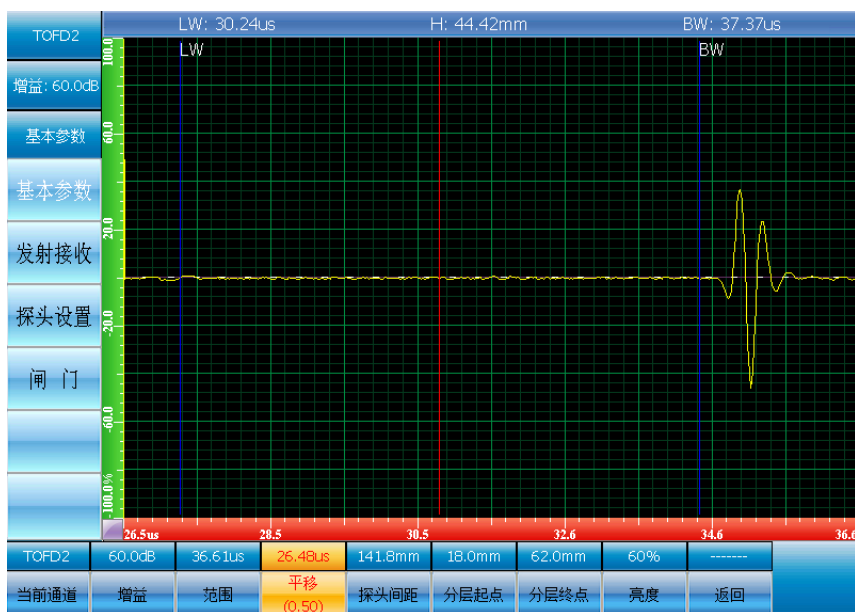


图 11.42

调节增益，把底波最高波调到 80%，然后点击左侧菜单栏 **探头设置** 按钮，如下图，通过调节 **LW-BW 线** 按钮将 BW 线对齐底波的第一个正相波峰，即可（如图 11.43）。

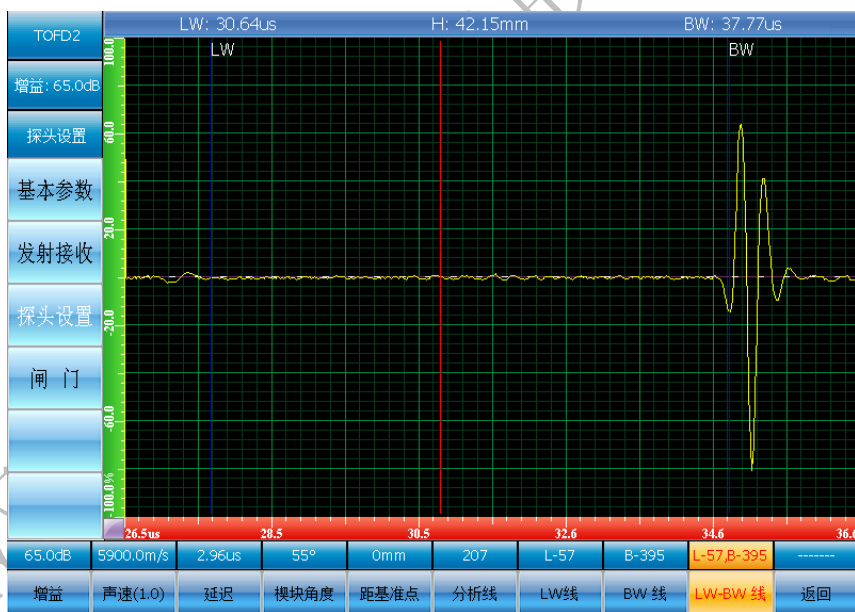


图 11.43

将探头放在相应厚度的对比试块上，找出分层范围内的人工侧孔回波，并将波幅最弱的一个信号调节到 60~80% 高度（如图 11.44）。

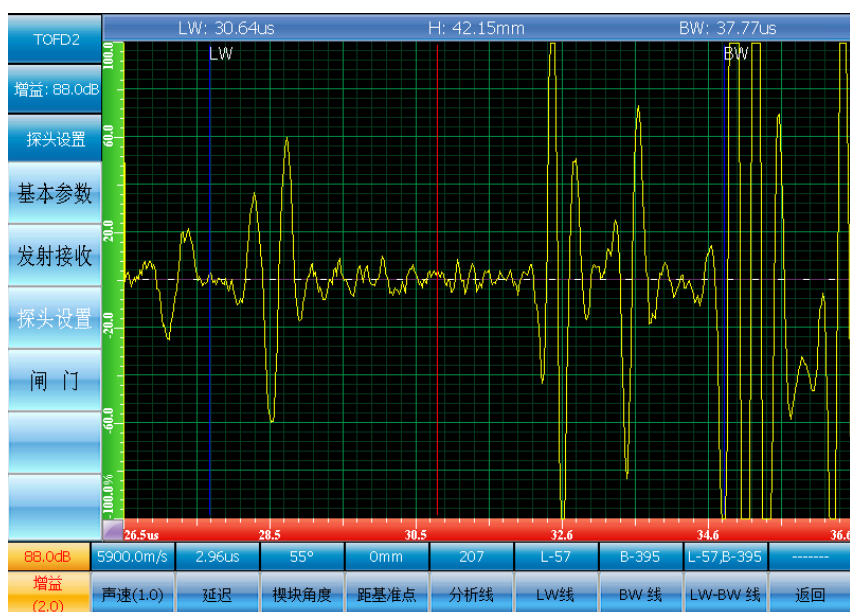


图 11.44

TOFD2 通道调节完毕，然后进入返回到主菜单，进入 **通道设置** 界面，选择 **探头设置** 菜单，将“距基准点”栏数字改为 TOFD1 通道探头和 TOFD2 通道探头间的实际距离（两个探头同一侧的距离或两个探头中心点的距离）。

### 11.12.5 自动扫查

返回到主菜单，进入 **自动检测** 界面，将“记录模式”设为“真实位置”模式，将“扫查精度”的数值改为“0.5”左右，根据实际需要切换“扫查方向”。扫查器方向如图 11.45 所示：

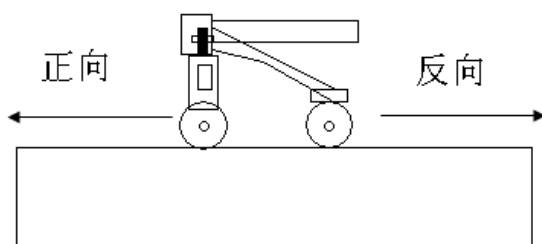


图 11.45

设置好扫查方向后，将扫查器置于被测工件的扫查起点处，按“开始扫查”按钮后仪器开始记录，按所选扫查方向轻轻推动扫查器行进，屏幕上实时生成扫查过程中的 A 扫信号和 TOFD 图谱，扫查时两个通道的图谱将同时出现在屏幕上，中间的蓝色刻度尺部分为分隔线（如图 11.46）。扫查结束后停住扫查器，再次按下“结束扫查”按钮，仪器会弹出一个提示框（如图 11.47）：

TOFD1 通道

TOFD2 通道

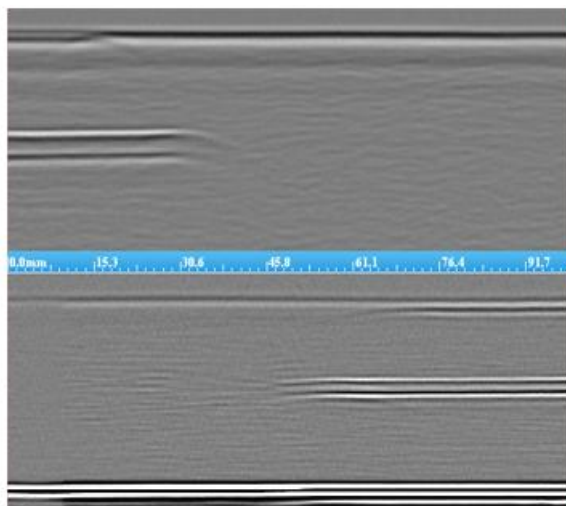


图 11.46

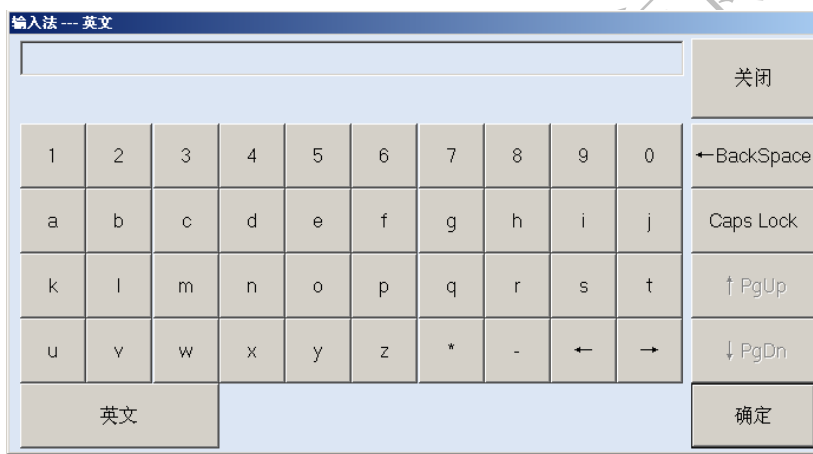


图 11.47

输入文件名称，输入完毕后按“确定”键，仪器将自动以用户命名的文件名来存贮当前扫查结果，如觉得无需存贮或扫查结果不佳可按“关闭”键放弃存贮。

扫查时两个通道的图谱将同时出现在屏幕上，中间的蓝色刻度尺部分为分隔线。  
扫查时应注意以下几点：

1. 掌握正确扫查手法及适当扫查速度

扫查时，扫查器对称置于焊缝两侧，保证探头耦合良好，匀速直线推进扫查装置

2. 扫查合格 TOFD 图像，手动保存图像，并了解文件名的编制方法

1) 信号丢失小于5%

2) TOFD 检测显示中应至少包括A 扫信号和TOFD 图像

3) 直通波与底波的相位正确

## 第十二章 仪器充电

### 11.1 HSPA20 充电器概述

- 使用简单，方便，任何场合，接通 220V 交流电即可使用。
- 充电状态灯指示，进程一目了然。

### 11.2 HSPA20 充电器指标

输出电压：12V。

充电电流：2A。

### 11.3 HSPA20 充电器的充电时间

由空电池到完全充满的充电时间大约为 4-5 小时（11Ah）。

### 11.4 HSPA20 充电器的使用步骤

- 支持热插拔充电适配器，充电适配器上电后。仪器面板充电器充电指示灯即亮，红灯表示正在充电，绿灯表示充电结束（开机，关机状态下均可充电）。

### 11.5 HSPA20 充电器的使用说明

如果在仪器使用过程中未关机的状态下接入了充电器并进行充电，充电仍然可正常进行，但是，充电器可能会对仪器造成干扰，使仪器有干扰波出现在 A 扫波中。为避免出现此种情况，建议在正常使用过程中最好不要接入充电器。

### 11.6 HSPA20 充电器充满后状态

电池充满后充电指示灯变换为绿色。

**注意事项：**

- 最长充电时间不超过 18 小时。以免影响电池寿命。
- 请注意防潮、防油；避免在过高的温度中使用。



## 第十三章 仪器的安全使用 保养与维护

### 12.1 供电方式

本仪器采用直流供电方式。当直流电池放电使电压太低时，检测仪会自动断电，报警指示灯闪烁，且发出报警声响。屏幕上的电池图标闪烁。程序弹出电池电量警告窗口，此时应尽快保存探伤文件和参数文件，并即时关电。插入充电器进行充电

### 12.2 使用注意事项

- 拆卸电池时必须先要关机，以免损坏仪器。
- 关机后必须停 5 秒钟以上的时间后，方可再次开机。切忌反复开关电源开关。
- 连接通讯电缆和打印机电缆时，必须在关电的状态下操作。
- 应避免强力震动，冲击和强电磁场的干扰。
- 不要长期置于高温，潮湿和有腐蚀气体的地方。
- 按键操作时，不宜用力过猛，不宜用沾有油污和泥水的手操作仪器键盘，以免影响键盘的使用寿命。
- 仪器出现故障时，请立即与本公司联系，切勿自行打开机壳修理。

### 12.3 保养与维护

- 检测仪使用完毕，应对仪器的外表进行清洁，然后放置于室内干燥通风的地方。
- 探头连线，数据电缆等切忌扭曲重压；
- 相控阵探头连线为多芯航空插头，切勿在开机状况下热插拔相控阵探头，以免损坏探头。
- 相控阵探头固定方式为螺丝固定，固定前请务必确认探头插座插头螺丝孔位对上再拧紧。
- 检测仪长期不使用时，应先给电池充满电，关断电源开关。
- 为保护检测仪及电池，至少每个月要开机通电一到两个小时，并给电池充电，以免仪器内的元器件受潮和保养电池，延长电池的使用寿命。
- 检测仪在搬运过程中，应避免摔跤及强烈振动，撞击和雨雪淋溅。以免影响仪器的使用寿命。

本说明通用以下机型：

HS PA20-A （16 阵元）

HS PA20-Ae （16-64 阵元）

HS PA20-P （32 阵元） 带有四通道 TOFD 功能

HS PA20-E （32-64 阵元） 带有四通道 TOFD 功能

HS PA20-Fe （64-128 阵元）带有四通道 TOFD 功能



质量管理体系认证  
ISO9001:2015标准



欧 盟 标 准  
EN12668-1:2010标准

地 址：武汉市东湖新技术开发区光谷七路 126 号

总 机：(027)87568570 传 真：(027)87568575

售 前：(027)87568571 售 后：(027)87568428

E-mail: [zkcx@zkcx.com](mailto:zkcx@zkcx.com) <http://www.zkcx.com>

服务监督热线：13707132234（杜原鹏）邮 编：430075