

GTJ-U600

超声波探伤测厚一体机

操 作 指 南



北京高铁建科技发展有限公司

尊敬的用户：

您好！

非常感谢您选购本公司的超声探伤测厚一体机，让我们有机会为您提供服务。我们会尽最大努力满足您的要求，让您享受到我公司产品的卓越性能和优良品质。

在使用产品之前，请务必仔细阅读本说明书，以便能够正确地进行操作，让您使得顺手，用得顺心。通过附录，您还可以了解到更多的关于仪器使用方面的知识，有利于更恰当地使用本产品。

我们希望这本“使用手册”能成为您在使用本公司产品过程中的一个好帮手。

再次感谢您使用本公司的产品，并希望有更多的机会为您服务！

目 录

第一章 仪器使用说明

| | |
|-----------------------------|----|
| 1 常规安全概述..... | 1 |
| 2 探伤测厚一体机简介..... | 2 |
| 2.1 功能及特点..... | 2 |
| 2.2 主要性能参数..... | 2 |
| 2.3 仪器主要部件名称..... | 3 |
| 2.4 按键说明..... | 3 |
| 2.5 功能介绍..... | 4 |
| 3 基本操作..... | 4 |
| 3.1 开机..... | 4 |
| 3.2 常规功能介绍及使用..... | 5 |
| 3.2.1 通道选择..... | 5 |
| 3.2.2 闸门调节..... | 6 |
| 3.2.3 峰值记忆..... | 7 |
| 3.2.4 增益调节..... | 8 |
| 3.2.5 包络功能打开及关闭..... | 9 |
| 3.2.6 报警功能设置..... | 9 |
| 3.3 数据存储及调用..... | 9 |
| 3.3.1 单幅波形存储及回放..... | 9 |
| 3.3.2 动态波形存储及回放..... | 10 |
| 3.3.3 文件管理..... | 12 |
| 3.4 功能..... | 13 |
| 3.4.1 B 扫成像..... | 13 |
| 3.4.2 系统升级..... | 13 |
| 3.4.3 测厚仪..... | 14 |
| 3.5 屏幕拷贝..... | 14 |
| 3.6 探伤参数..... | 14 |
| 4 无线网络..... | 14 |
| 4.1 WIFI 用户名及密码修改..... | 14 |
| 4.2 手机客户端使用..... | 15 |
| 5 充电..... | 16 |
| 6 仪器的维修与保养..... | 16 |
| 6.1 锂电池的维护..... | 16 |
| 6.2 仪器的维修与保养..... | 16 |
| 6.2.1 仪器维护..... | 16 |
| 6.2.2 仪器维修..... | 16 |
| 附录: | 17 |
| 仪器校准..... | 19 |
| 1 选择接收系统状态..... | 19 |
| 2 调校功能..... | 20 |
| 2.1 直探头调校(2.5P20 直探头) | 20 |
| 2.1.1 直探头声速测定..... | 20 |
| 2.1.2 零偏调节..... | 21 |
| 2.1.3 直探头 AVG 曲线制作..... | 22 |
| 2.2 斜探头调校(2.5P13*13K2)..... | 24 |
| 2.2.1 斜探头声速测定..... | 24 |
| 2.2.2 零偏调节..... | 25 |
| 2.2.3 调校 K 值..... | 26 |

| | |
|-------------------------|----|
| 2.2.4 斜探头 DAC 曲线制作..... | 27 |
| 2.3 调整曲线..... | 28 |
| 2.4 删除曲线..... | 29 |
| 2.5 TCG 转换..... | 29 |
| 2.6 曲线延长..... | 30 |
| 1 产品描述..... | 31 |
| 1.1 适用范围..... | 31 |
| 1.2 基本原理..... | 31 |
| 2 性能指标..... | 31 |
| 3 厚度测量..... | 31 |
| 3.1 测量准备..... | 31 |
| 3.2 仪器校准..... | 32 |
| 3.3 测量厚度..... | 33 |

第一章 仪器使用说明

1 常规安全概述

- 1) 请使用本产品随机附带的电源线，使用指定的电源类型。
- 2) 为避免火灾或电击危险，请遵循产品上所有额定值及安全警示，在与产品连接前，请参考用户手册以获得进一步的额定值信息。
- 3) 在与产品的接口连接时，必须在关掉电源的状态下进行。
- 4) 正确的替换电池，本仪器使用锂电池供电，电池通过欧盟CE认证，并通过相关安全指令，请使用本公司提供的专用电池。
- 5) 不要在含有爆炸性因数的空气下操作仪器。
- 6) 保持产品的表面整洁及干燥。
- 7) 当有可疑的故障请不要进行操作，请让有资格的人员来进行检查，不要打开仪器的前后盖，由此引起的一切问题本公司将概不负责。
- 8) 电池是消耗性产品，到一定时候需要更换，为支持国家环保事业，请将废弃的电池交于当地回收处，或寄回本公司处理亦可。



2 探伤测厚一体机简介

2.1 功能及特点

此便携式探伤测厚一体机汇集了超声波探伤、测厚、计算机、电子、模具、工艺等现代高新技术，实现了这些高新的完美组合。为业界提供了性能更加优越，功能更加强大的探伤测厚一体机。

突出特点：

- 人体工程学优化设计的结构及外观；体积小、重量轻，整机的外形尺寸为180×130×40mm，包括电池重量仅为0.75kg；操作和携带极为便利，抗干扰能力强。
- 高分辨率5.0英寸（800×480）宽屏彩色TFT液晶显示屏。
- 仪器自带测厚仪校准试块。具有独立的测厚仪操作软件界面，测厚精度为0.01mm。
- 具有无线网络功能，实现仪器和手机互联，通过手机访问远程仪器静态存储文件。
- 具有数字滤波功能，精准选择频带，在检测铸件等晶粒粗大材料时，能很好地滤除杂波。
- B扫成像显示，缺陷显示更直观。
- 具有HDMI接口，可连接显示器和投影仪。
- 具有TF卡接口，可扩展存储容量，方便数据传送。
- 仪器内置11套国家标准，兼容欧标EN12668-1:2010，方便设定各种DAC、AVG曲线参数。
- 动态波形存储、动态波形回放、屏幕拷贝功能。
- 节电设计，可连续工作10小时以上。

2.2 主要性能参数

发射脉冲：方波，发射电压25~400V（步进25V），宽度30~1000ns（步进0.1ns、1.0ns、10ns、100ns可调）

工作方式：单、双

阻抗匹配：50Ω、100Ω、150Ω、400Ω

频带选择：分为0.5~4MHz、2~8MHz、0.5~20MHz三档

增益范围：0.0~110.0dB（步进0.1dB、1.0dB、2.0dB、6.0dB可调）

检测范围：2.0~14000.0mm（钢纵波），连续可调

检波方式：正半波、负半波、全波、射频

脉冲平移：-45.0~10000.0mm

探头零偏：0.00~100.00μs（步进0.01μs、0.1μs、1.0μs、10μs可调）

脉冲重复频率：15.0~1000.0Hz（步进0.1 Hz、1.0 Hz、10 Hz、100 Hz可调）

垂直线性误差：≦3%

水平线性误差：≦0.3%

灵敏度余量：>62dB（200Φ2平底孔）

分辨率：>36dB

动态范围：≧32dB

抑制：0~99%，不影响线性与增益

RF输出阻抗：50Ω

电噪电平：<10%

接口：Q9探头接口

供电方式：①大容量锂电池，无记忆效应、连续工作10小时以上；②220V交流电（配电源适配器）

环境温度：-10℃~40℃

相对湿度：20%~95%RH

2.3 仪器主要部件名称



1. 操作界面：显示波形、参数、探伤结果等。
2. 指示灯：电源、探测报警及充电状态指示灯。
3. 万能旋钮：可旋转和按动，旋转改变参数值，按动改变步进值或选中其他参数。
4. 机载校准试块：用于测厚仪厚度校准。
5. 电源键：长按可以开启或关闭仪器。
6. 按键盘：探伤过程中经常使用的参数快捷键及菜单键。
7. 护手带：便于仪器保护和操作。



8. miniTF卡槽：可插TF卡，存储连续波形及单幅波形报表等。
9. HDMI接口：可连接显示器和投影仪。
10. DC IN：仪器直流电源输入接口，提供仪器的工作电源和充电电源。



11. T/R：发送和接收复用探头线接口。
12. R：接收探头线接口。

2.4 按键说明

| | | | |
|--|------------|--|--------|
| | 电源开/关键 | | 返回键 |
| | 输入命令、数据认可键 | | 增益功能键 |
| | 自动增益键 | | 冻结/峰值键 |
| | 储存/通道键 | | 参数键 |
| | 菜单键 | | |

2.5 功能介绍

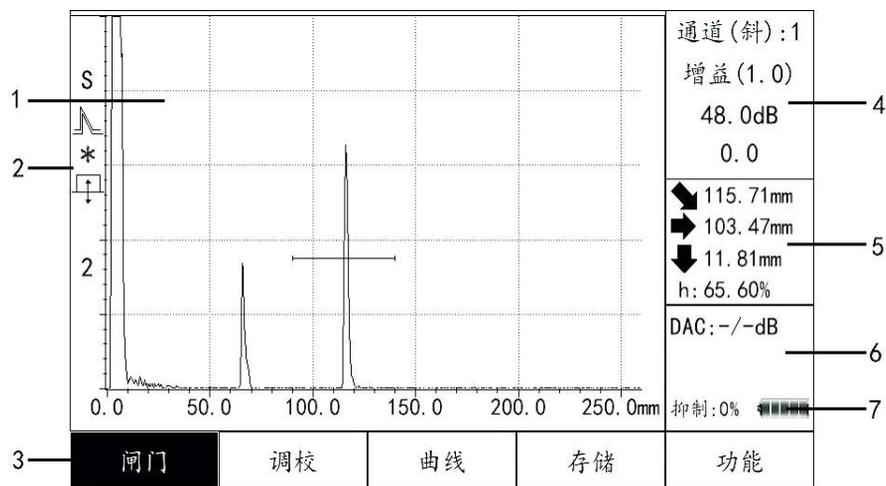
1. 闸门功能：
 - 范围：2.0~14000.0mm 扫查范围的无级调节
 - 平移：-45.0~10000.0mm 脉冲平移调节
 - 闸门操作：闸门移位/闸门高度/闸门宽度调节
 - 闸门：闸门 A/B 选择
 - 显示方式：单闸门/双闸门选择
2. 调校功能：
 - 声速：材料声速 100.0~9000.0m/s 连续调节
 - 零偏：探头入射零点的调节
 - 探头 K 值：斜探头的折射角（K 值）测量
3. 曲线功能：
 - 制作曲线：制作 AVG、DAC 曲线
 - 调整曲线：调整已制作的曲线
 - 删除曲线：删除已制作的曲线
 - TCG 转换：将 DAC 曲线转换为 TCG 曲线
 - 延长至：将曲线延长至用户指定的深度
4. 存储功能：
 - 动态记录：记录动态波形及其相应数据
 - 动态回放：回放已存储的动态波形
 - 单幅存储：存储屏幕上的单幅波形及其相应数据
 - 单幅回放：回放已存储的单幅波形
 - 文件管理：导入或导出通道数据、删除已存储数据
5. 功能：
 - B 扫成像：更直观显示缺陷状态
 - 系统升级：升级整个操作系统
 - 测厚仪：测量工件厚度
6. 确定：确定当前选择
7. 返回：返回上一菜单
8. 冻结/峰值：对闸门内动态回波进行最高回波的捕捉，并保留在屏幕上。长按该键可以打开屏幕冻结、屏幕拷贝及包络功能
9. 增益：手动调节仪器灵敏度
10. 自动增益：自动定高调节仪器灵敏度
11. 储存/通道：通道切换选择。长按可一键保存当前单幅波形文件
12. 参数：进入/退出参数设置界面，编辑参数

3 基本操作

3.1 开机



长按  键，在开机音后屏幕启动并进入自检界面，整个自检过程大约需要30秒左右，自检完成后自动进入操作界面。如下图所示。



1. 波形显示区

2. 工作状态指示区，从上到下依次为：距离坐标（S）、包络（）、冻结（*）、工作方式（）、显示回波次数（2）

3. 操作选择区

4. 常用参数显示区，从上到下依次为：通道、增益（基准增益、偏差增益）

5. 探伤结果显示区，从上到下依此为：声程（）、水平（）、深度（）、幅度（h）

6. 信息提示区，显示DAC曲线当量、AVG曲线当量及孔径、抑制

7. 电池状态

注：显示回波次数是指斜探头工作状态下，当前闸门所套住的波在工件中的回波次数。

3.2 常规功能介绍及使用

3.2.1 通道选择

在实际探伤中需检测的工件多种多样，且检测现场情况复杂多变，在现场探伤时往往要探测多个工件、更换多个探头，此时用户需要在仪器校准时能根据不同情况设置并存储多组探伤工艺参数，供现场探伤时直接调用，提高工作效率。本仪器提供300个通道（1~300），一个通道可存储一组探伤工艺参数，如DAC曲线、AVG曲线设置等。

操作：

➤ 按 **储存通道** 键，旋转【万能旋钮】选择要存储的通道编号，仪器自动将设置的参数存储在该通道内。

➤ 选择已编号通道，可以调用该通道。如下图所示。

| | |
|---------|---------|
| 通道(直):1 | 通道(斜):3 |
| 增益(6.0) | 增益(0.1) |
| 16.0dB | 40.0dB |
| 0.0 | 0.0 |

➤ 按 **参数** 键，进入参数设置界面。在【关于仪器】中选择【重置当前通道】，按【万能旋钮】出现提示框“是否重置当前通道？”，选择【确认】。按【万能旋钮】即可清空当前通道。

➤ 按 **参数** 键，进入参数设置界面。在【关于仪器】中选择【重置所有通道】，按【万能旋钮】出现提示框“是否重置所有通道？”，选择【确认】。按【万能旋钮】即可清空所有通道。

3.2.2 闸门调节

探伤测厚一体机最突出的特点是能够把所有的反射波的信息用数字显示在屏幕上。读数时仪器处理计算闸门内的回波，并显示最高回波的所有数据（包括声程、水平距离和垂直距离）。因此探伤过程中需使用闸门套住缺陷回波，仪器才能显示探伤所需要的数据。

3.2.2.1 闸门选择

本仪器是双闸门工作方式，分为A闸门和B闸门。

操作：

- 按 **F1** 键进入闸门功能菜单。
- 按 **F4** 键选择【闸门】，初始值为A闸门，旋转【万能旋钮】可切换为B闸门。如下图所示。

| | | | | |
|---------|-------|------|----|------|
| 范围 | 平移 | 闸门移位 | 闸门 | 显示方式 |
| 250.0mm | 0.0mm | 0.0 | A | 单闸门 |

| | | | | |
|---------|-------|------|----|------|
| 范围 | 平移 | 闸门移位 | 闸门 | 显示方式 |
| 250.0mm | 0.0mm | 50.0 | B | 单闸门 |

3.2.2.2 显示方式

闸门显示方式有单闸门和双闸门两种。

操作：

- 按 **F1** 键进入闸门功能菜单。
- 按 **F5** 键选择【显示方式】，初始值为单闸门，旋转【万能旋钮】可切换为双闸门。如下图所示。

| | | | | |
|---------|-------|------|----|------|
| 范围 | 平移 | 闸门移位 | 闸门 | 显示方式 |
| 250.0mm | 0.0mm | 50.0 | B | 单闸门 |

| | | | | |
|---------|-------|------|----|------|
| 范围 | 平移 | 闸门移位 | 闸门 | 显示方式 |
| 250.0mm | 0.0mm | 50.0 | B | 双闸门 |

3.2.2.3 检测范围调节

本仪器调节的范围为2.0~14000.0mm（钢纵波）。

操作：

- 按 **F1** 键进入闸门功能菜单。
- 旋转【万能旋钮】进行范围调节，范围值实时显示。如下图所示。

| | | | | |
|------------------|-------|------|----|------|
| 范围 _{x1} | 平移 | 闸门移位 | 闸门 | 显示方式 |
| 250.0mm | 0.0mm | 50.0 | B | 双闸门 |

3.2.2.4 脉冲移位调节

调节仪器的脉冲移位，不会改变回波的相对位置和幅度。调节范围为 - 45.0~10000.0mm（钢纵波）。

操作：

- 按 **F1** 键进入闸门功能菜单。
- 按 **F2** 键选择【平移】，旋转【万能旋钮】进行平移量调节，平移量实时显示。如

下图所示。

| | | | | |
|---------|------------------|------|----|------|
| 范围 | 平移 _{x1} | 闸门移位 | 闸门 | 显示方式 |
| 250.0mm | 10.0mm | 50.0 | B | 双闸门 |

3.2.2.5 闸门起始

闸门起始对当前使用闸门的起始位置进行调节。用户可根据需要将闸门平移到想要的位置来锁定目标回波。

操作：

- 按 **F1** 键进入闸门功能菜单。
- 按 **F3** 键选择【闸门移位】，旋转【万能旋钮】进行调节，将闸门移到目标位置。如下图所示。

| | | | | |
|---------|--------|--------------------|----|------|
| 范围 | 平移 | 闸门移位 _{x1} | 闸门 | 显示方式 |
| 250.0mm | 10.0mm | 50.0 | B | 双闸门 |

3.2.2.6 闸门宽度

操作：

- 按 **F1** 键进入闸门功能菜单。
- 按 **F3** 键或 **确定** 键将【闸门高度】切换到【闸门宽度】，旋转【万能旋钮】可改变闸门的宽度。如下图所示。

| | | | | |
|---------|--------|--------------------|----|------|
| 范围 | 平移 | 闸门宽度 _{x1} | 闸门 | 显示方式 |
| 250.0mm | 10.0mm | 50.0 | B | 双闸门 |

3.2.2.7 闸门高度

闸门高度指的是闸门相对于回波显示区满屏的百分比。

操作：

- 按 **F1** 键进入闸门功能菜单。
- 按 **F3** 键或 **确定** 键将【闸门移位】切换到【闸门高度】，旋转【万能旋钮】可改变闸门的高度。如下图所示。

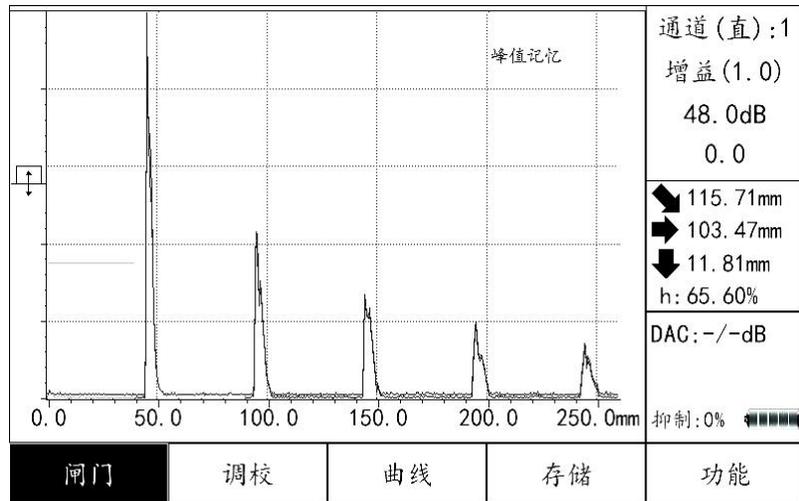
| | | | | |
|---------|--------|--------------------|----|------|
| 范围 | 平移 | 闸门高度 _{x1} | 闸门 | 显示方式 |
| 250.0mm | 10.0mm | 50.0% | B | 双闸门 |

3.2.3 峰值记忆

峰值记忆是仪器自动以闸门内最高动态回波进行记录，并保留在屏幕上。在实际探伤中，这有助于捕捉最大缺陷回波。

操作：

- 用闸门锁定将要搜索的回波。
- 按 **冻结峰值** 键，进入波峰搜索状态，并且在波形显示区右上角显示出“峰值记忆”字样。如下图所示。当移动探头时，如出现一个比前面显示回波更高的新波，仪器立即捕捉住此高波作为最高显示波。
- 再按 **冻结峰值** 键，退出波峰搜索状态。



3.2.4 增益调节

在探伤工作中，利用衰减器可控制仪器的灵敏度，测量信号的相对高度，用来判断缺陷的大小，或测量材料的衰减等。衰减器除了作灵敏度控制外，其主要用途是测量反射波相对幅度，用分贝（dB）表示。

本机型的系统灵敏度由基准增益和偏差增益两部分组成。总余量为110dB。

3.2.4.1 手动增益调节

按 **增益** 键选择基准增益或偏差增益，进入增益调节，按【万能旋钮】调节步进值。基准增益值和偏差增益值的步进值有0.1dB、1.0dB、2.0dB、6.0dB四种可选，选定偏差增益，当增益的右上方出现A+字样时，旋转【万能旋钮】仪器自动将偏差增益值加到基准增益值上。

按 **返回** 键退出增益调节状态。

| | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 通道(直):1 增益(0.1) 20.0dB 0.0 | 通道(直):1 增益(1.0) 20.0dB 0.0 | 通道(直):1 增益(2.0) 20.0dB 0.0 | 通道(直):1 增益(6.0) 20.0dB 0.0 |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|

基准增益值调节

| | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 通道(直):1 增益(0.1) 20.0dB 0.0 | 通道(直):1 增益(1.0) 20.0dB 0.0 | 通道(直):1 增益(2.0) 20.0dB 0.0 | 通道(直):1 增益(6.0) 20.0dB 0.0 |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|

偏差增益值调节

| |
|------------------------------------|
| 通道(直):1 增益(A+) 20.0dB 6.0 |
|------------------------------------|

A+调节

3.2.4.2 自动增益调节

移动闸门锁定回波，按 **自动增益** 键，仪器自动进行增益调节，使闸门内的最大回波波幅调节

到纵坐标的80%左右高度。自动增益预设幅值可以在参数列表中调节（0~100%）。

3.2.5 包络功能打开及关闭

包络功能是指当探头在检测工件上移动时，对屏幕闸门内的连续多个回波的峰值点进行记忆，将其连成一条包络线，并在屏幕上以与波形不同的颜色来显示。根据包络形状，用户可方便地找到缺陷的最高波，并可为判断缺陷的性质提供依据。

用户如果需要选择包络功能，可进行如下操作：

长按 **冻结峰值** 键，会显示提示框，旋转【万能旋钮】选中【包络：关闭/开启】，按【万能旋钮】可实现包络开启或关闭。

3.2.6 报警功能设置

为用户提供了报警声音与报警灯两种报警功能。可选择报警方式（进波、失波），报警声音（开启、间歇或关闭）及报警灯（常亮、闪烁或关闭）。

按 **参数** 键，进入参数设置界面，在【仪器设置】中通过【万能旋钮】设置报警方式、报警灯和报警声音。

3.3 数据存储及调用

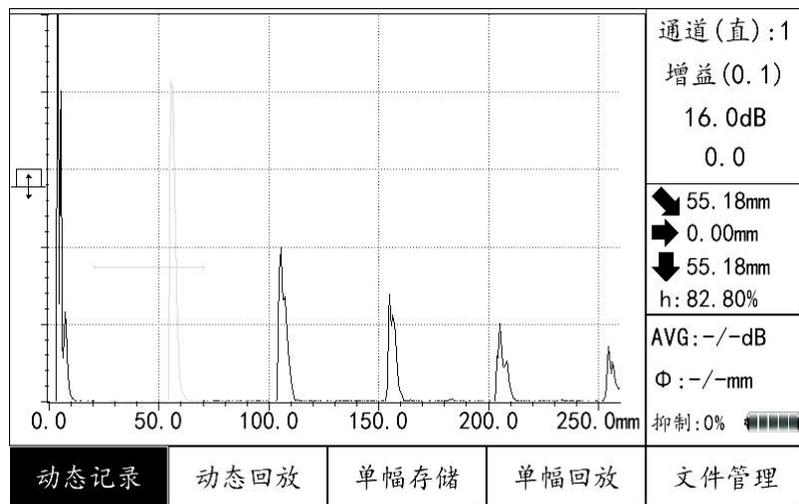
本仪器支持TF内存卡，可扩展存储空间。

在检测状态下，如果用户需要存储缺陷波形或存储当前探伤参数。可进行以下操作。

3.3.1 单幅波形存储及回放

操作：

- 在波形显示区显示出要存入的波形（可以在检测过程中或者在静态的情况下存入）。
- 长按 **储存通道** 键可一键保存当前单幅波形，屏幕显示“单幅文件保存成功及文件名”。



- 按 **F4** 键，进入存储界面，如上图所示。
- 按 **F3** 键选择【单幅存储】，屏幕下方显示“请输入文件名：”，通过 **F1** 键、**F2** 键、**F3** 键和【万能旋钮】可更改文件名。

➤ 按 **F4** 键或 **确定** 键，出现提示框“保存成功”，完成波形存储。按任意键返回存储界面。

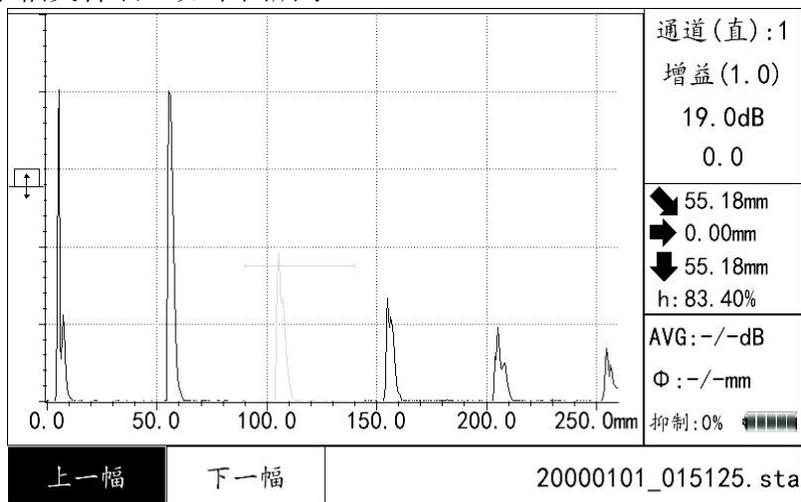
➤ 按 **F4** 键选择【单幅回放】，进入单幅数据界面，如下图所示。

| Name | Size | Date Modified |
|------------------------|--------|-------------------|
| ■ 20000101_002. sta | 1 KB 1 | Jan 2000 00:27:04 |
| ■ 20000101_00155. sta | 1 KB 1 | Jan 2000 00:15:48 |
| ■ 20000101_001550. sta | 1 KB 1 | Jan 2000 00:16:10 |
| ■ 20000101_001617. sta | 1 KB 1 | Jan 2000 00:16:20 |
| ■ 20000101_002736. sta | 1 KB 1 | Jan 2000 00:27:38 |
| ■ 20000101_002746. sta | 1 KB 1 | Jan 2000 00:27:51 |
| ■ 20000101_002756. sta | 1 KB 1 | Jan 2000 00:28:36 |
| ■ 20000101_003028. sta | 1 KB 1 | Jan 2000 00:30:29 |
| ■ 20000101_003209. sta | 1 KB 1 | Jan 2000 00:32:10 |
| ■ 20000101_003236. sta | 1 KB 1 | Jan 2000 00:32:36 |
| ■ 20000101_003246. sta | 1 KB 1 | Jan 2000 00:32:47 |
| ■ 20000101_003511. sta | 1 KB 1 | Jan 2000 00:35:16 |
| ■ 20000101_003536. sta | 1 KB 1 | Jan 2000 00:35:40 |

单幅文件 上一页 下一页

➤ 按 **F2** 键或 **F3** 键切换当前数据显示页面，旋转【万能旋钮】将光标移动到相应文件，按【万能旋钮】即可回放相应波形。

➤ 在单幅回放界面，按 **F1** 键可切换到上一幅，按 **F2** 键可切换到下一幅，操作栏右侧为对应的单幅文件名。如下图所示。



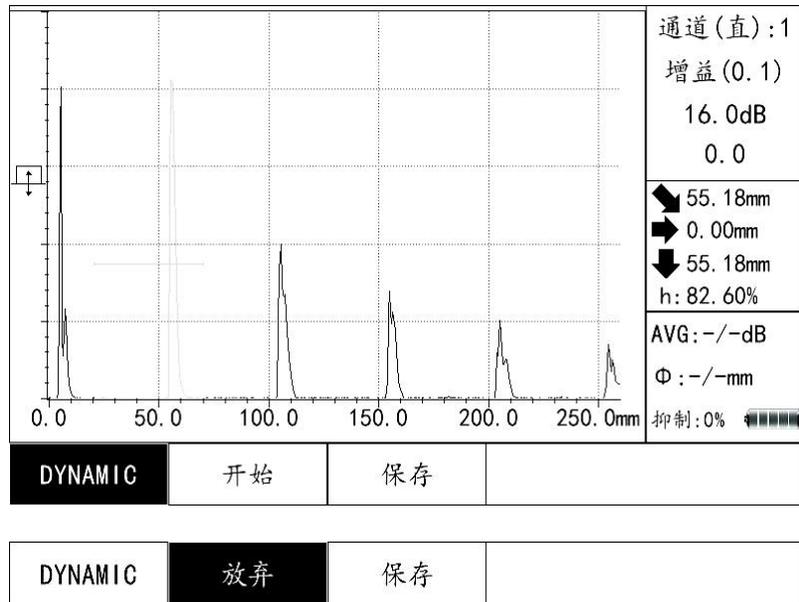
3.3.2 动态波形存储及回放

用户在现场进行探伤工作时，有时需要记录现场缺陷动态回波，便于缺陷分析；在对某一回波无法定性时，也可动态记录下来，进行缺陷识别和分析。可回放记录的动态波形或将其传输到计算机。

操作：

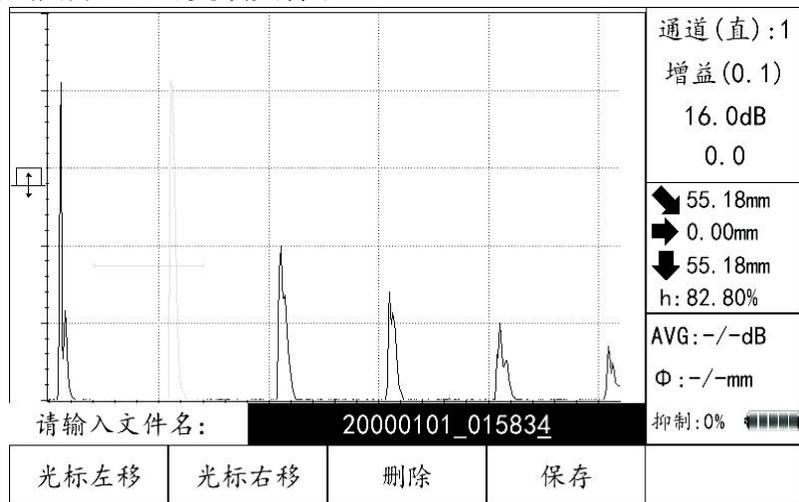
➤ 按 **F4** 键，进入存储界面。

➤ 按 **F1** 键选择【动态记录】，进入录制界面。如下图所示。



➤ 按 **F2** 键开始动态波形录制。若对录制数据不满意可按 **F2** 键放弃当前录制。如上图所示。

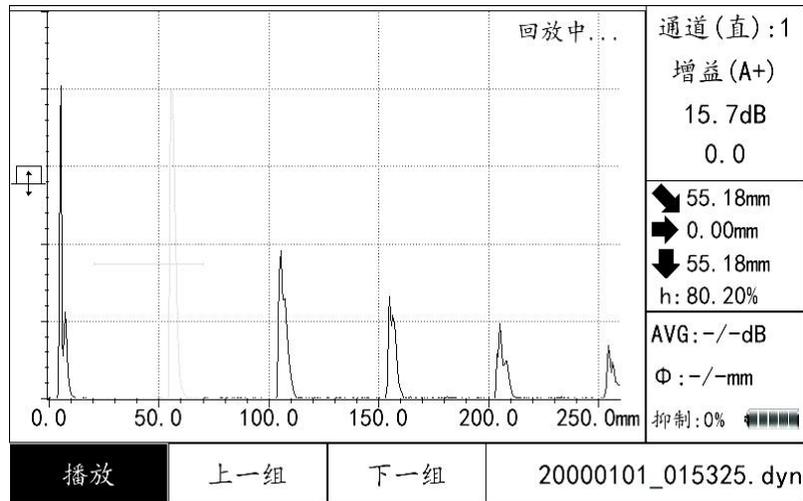
➤ 按 **F3** 键选择【保存】，屏幕下方显示“请输入文件名：”，通过 **F1** 键、**F2** 键、**F3** 键和【万能旋钮】可更改文件名。



➤ 按 **F4** 键或 **确定** 键，出现提示框“保存成功”，完成数据存储。按任意键返回存储界面。

➤ 按 **F2** 键选择【动态回放】，进入动态数据界面，按 **F2** 键或 **F3** 键切换当前数据显示页面，旋转【万能旋钮】将光标移动到相应文件并按【万能旋钮】即可回放相应记录。

➤ 在动态回放界面，按 **F1** 键可暂停播放，按 **F2** 键可切换到上一组，按 **F3** 键可切换到下一组，操作栏右侧为对应的动态文件名。如下图所示。



3.3.3 文件管理

本仪器提供管理文件功能，用户可读取或删除已存储的数据。

操作：

- 按 **F4** 键，进入存储界面。
- 按 **F5** 键，进入文件管理界面。如下图所示。

| Name | Size | Date Modified |
|---------------------------|------|----------------------|
| channelConfig | | 1 Jan 2000 00:06:59 |
| dynamicData | | 1 Jan 2000 00:01:14 |
| exportdata | | 1 Jan 2000 00:02:24 |
| FOUND.000 | | 8 Nov 2016 17:19:50 |
| FOUND.001 | | 1 Apr 2017 09:12:04 |
| images | | 8 Mar 2017 07:49:24 |
| images-0313 | | 13 Mar 2017 13:04:20 |
| images-english | | 13 Mar 2017 11:33:02 |
| images-HS710 | | 12 Jan 2017 15:35:56 |
| screenshot | | 1 Jan 2000 00:05:26 |
| staticData | | 1 Jan 2000 00:02:20 |
| System Volume Informat... | | 8 Nov 2016 17:16:48 |
| 备份 | | 11 Mar 2017 09:59:40 |

删除 导入通道 导出通道 系统空间 折叠目录

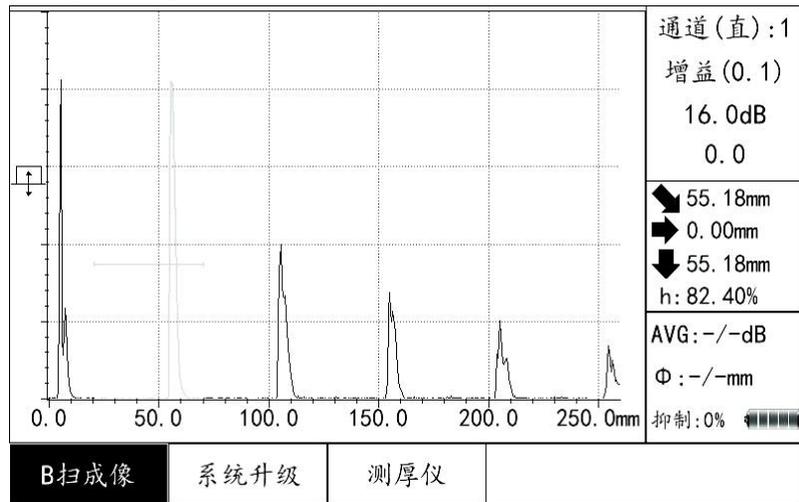
- 旋转【万能旋钮】将光标移动到相应文件夹，按【万能旋钮】可展开文件夹，旋转【万能旋钮】选择文件，按 **F1** 键选择【删除】，屏幕出现提示框“确定删除？”，选择【是】，按 **确定** 键或【万能旋钮】即可删除选中文件。
- 按 **F5** 键选择【折叠目录】，可折叠展开的文件夹。
- 按 **F2** 键选择【导入通道】，可将SD卡内的所有通道配置文件导入仪器内部。
- 按 **F3** 键选择【导出通道】，可将仪器内部所有的通道配置文件导出到SD卡中。
- 按 **F4** 键选择【系统空间】，可以查看SD卡当前存储空间容量。

3.4 功能

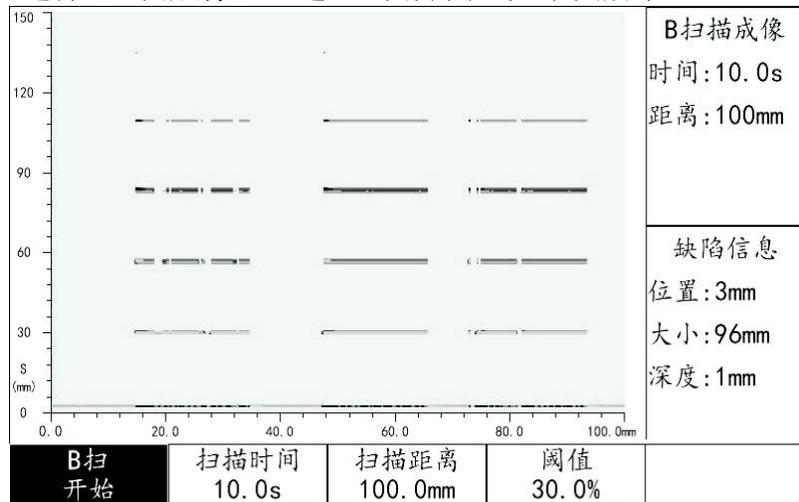
3.4.1 B 扫成像

为了使用户更好的了解工件内部缺陷深度和分布状态，本仪器提供B扫功能。
操作：

- 按 **F5** 键，进入功能界面。如下图所示。



- 按 **F1** 键选择【B扫成像】，进入B扫界面。如下图所示。



- 通过 **F2**、**F3**、**F4** 键选择参数（扫描时间、扫描距离、阈值），通过【万能旋钮】设定相应参数值。
- 按 **F1** 键选择【B扫：开始】，旋转【万能旋钮】开启扫描。将涂有耦合剂的探头在被检工件上以合适的速度移动，保持探头与工件良好耦合，探头移动速度以能显示合适B扫图像为宜，完成扫描。

3.4.2 系统升级

用户可利用本公司提供的更新文件升级整个操作系统。

操作：

- 按 **F5** 键，进入功能界面。

- 插入装有更新文件的TF卡，按 **F2** 键选择【系统升级】，仪器提示“当前操作将重置备份系统，是否继续”，选择【是】，按 **确定** 键或【万能旋钮】，仪器自动重启，完成系统升级。

3.4.3 测厚仪

本仪器提供测厚功能（具体操作见第三章）。

3.5 屏幕拷贝

本仪器提供截屏功能，长按 **冻结峰值** 键，会显示提示框，旋转【万能旋钮】选中【屏幕拷贝】，按【万能旋钮】完成屏幕拷贝。

3.6 探伤参数

本仪器将探伤参数以列表的形式集中显示出来。超出的部分可用旋转【万能旋钮】推出，便于了解整个状态、参数设置情况。

操作：

- 按 **参数** 键，即可将检测界面切换到参数设置界面。
- 旋转【万能旋钮】选择要修改的参数，按【万能旋钮】进入修改状态，旋转【万能旋钮】设置参数值。
- 数字输入完成后，再按【万能旋钮】退出此参数项的设置。如果还要修改其他的参数项，重复上面的操作。
- 重新设置完各探伤参数后，按 **参数** 键退出到检测界面。（具体探伤参数见附录）。

4 无线网络

本仪器具有WIFI功能，可利用本公司开发的手机APP访问超声探伤测厚仪，将探伤数据导入手机。

4.1 WIFI 用户名及密码修改

操作：

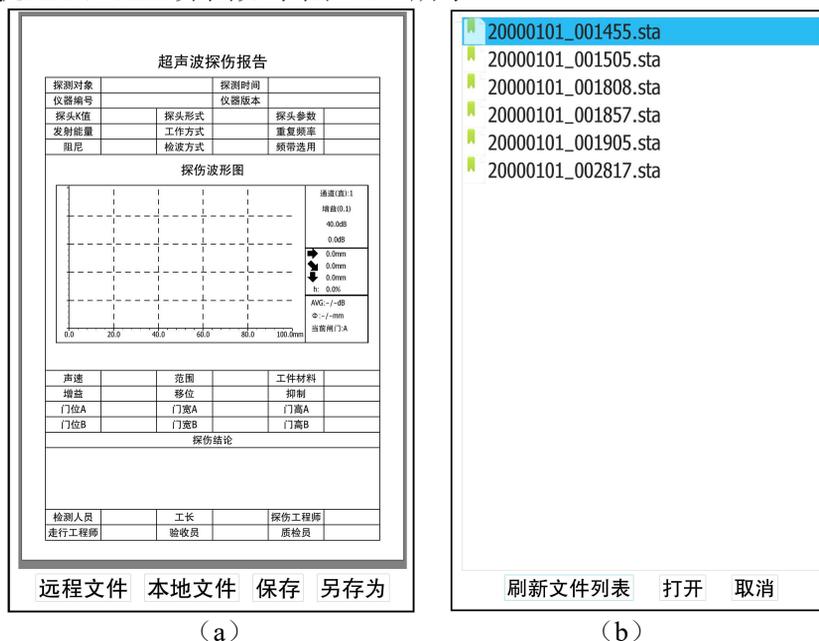
- 按 **参数** 键，进入【参数设置】界面，旋转【万能旋钮】移动光标到【无线网络】，按【万能旋钮】将其由默认的关闭状态切换到开启状态。
- 旋转【万能旋钮】移动光标到【WIFI设置】，按【万能旋钮】进入WIFI设置界面。
- 【用户名】默认为“ccndt”，按 **确定** 键进入【用户名】修改状态，通过【万能旋钮】可修改用户名，再按 **确定** 键退出修改状态。
- 旋转【万能旋钮】移动光标到【密码】，【密码】默认为“12345678”，按照【用户名】修改方法修改密码。
- 旋转【万能旋钮】移动光标到【确定】，按【万能旋钮】完成WIFI设置。
- 设置完成后，按 **参数** 键退出参数设置界面。

4.2 手机客户端使用

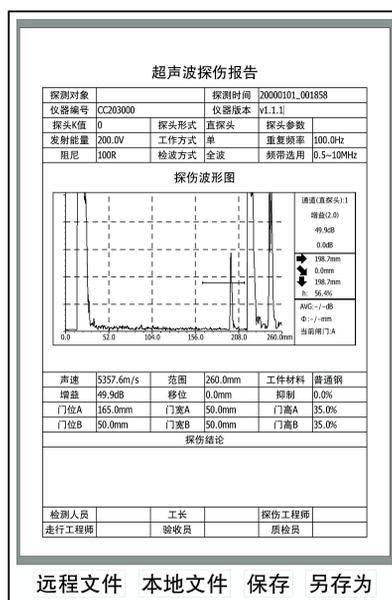
本公司开发了一款手机APP。手机APP端和探伤测厚仪端通过无线网络实现连接，APP可以读取仪器存储的单幅波形数据文件并以打印报告的形式显示出来。同时，APP还可对探伤报告进行编辑和存储至手机，方便传输到电脑或转发给他人以及进行查看和打印。

操作：

- 利用本公司提供的安装包在手机上安装该APP。
- 手机WIFI连接到探伤测厚一体机所开放的无线网络。
- 打开手机APP，APP界面如下图（a）所示。



- 点击【远程文件】，再点击【刷新文件列表】，进入文件列表界面。如上图（b）所示。
- 选择相应文件后点击【打开】，或双击相应文件名即可查看该单幅波形数据。如下图所示。



- 可对超声波报告上的部分内容进行编辑。
- 点击【保存】或【另存为】，可将打开的超声波探伤报告保存至手机（APP默认的存储位置为report文件夹）。
- 点击【本地文件】可打开手机上保存的超声波探伤报告。

5 充电

插上电源适配器后，仪器红色充电指示灯将亮起。电池充满后，自动结束充电，充电指示灯变为绿色。一块电池充满电约4小时。

注意事项：

- 1) 最长充电时间不超过12小时。以免影响电池寿命！
- 2) 接通充电器前必须关闭主机！否则将影响主机性能！
- 3) 如非必要，请勿外接电源工作，以免影响电池寿命！

6 仪器的维修与保养

6.1 锂电池的维护

- (1) 仪器长期不使用时，应至少每两个月充满电一次，并开机一或两个小时后，关闭电源，将电池从仪器中取出。避免仪器内的元器件受潮和保养电池；
- (2) 仪器使用电池供电，为减少耗电，在停止使用时，应把电源关掉。

锂电池使用安全须知：

- 1) 请勿投入火中，远离火源或靠近热源；
- 2) 请远离水源、防泼溅、远离耦合剂；
- 3) 请勿以金属物品触碰输出插口，谨防短路；
- 4) 请勿自行拆卸、抛掷、戳穿、敲击电池；
- 5) 请使用本公司配套的电源适配器进行充电。

6.2 仪器的维修与保养

6.2.1 仪器维护

- (1) 连接通讯电缆或打印机电缆时，必须关掉仪器电源。
- (2) 本仪器为精密电子仪器，在日常使用中应注意维护，使仪器保持良好工作状态。
- (3) 拔插探头线时，应抓住插头端的活动金属套，不可抓住电缆线拔插。
- (4) 转动仪器支撑架时，不要用力太猛，并要旋转到位。
- (5) 仪器使用完毕后，应立即进行外表清洁。
- (6) 仪器应避免跌落或强烈振动。
- (7) 仪器应存放于干燥地方，避免雨水及机油渗入内部。

6.2.2 仪器维修

(1) 仪器出厂时已经做了严格的性能检查，如发现新仪器不正常，可打电话与厂家联系，简单故障可在电话中引导解决，或送到指定的地点维修。

(2) 仪器出现不正常现象，首先应检查电池电压是否正常，电池空载时电压应在10.0V以上。如低于此值，应充电后再用。

附录:

| 参数菜单 | 下级菜单 | 说明 |
|--------------|--------|----------------------------------|
| 探头参数 | 探头类型 | 直探头/斜探头/表面探头/ 小角度探头 |
| | 探头频率 | 0.1~90.0MHz |
| | 探头 K 值 | 0.00~20.0 |
| | 探头角度 | 0~90° |
| | 晶片尺寸 | 00/0.0*0.0mm |
| | 探头前沿 | 0.0~100.0mm |
| DAC 曲线 设置 | 曲线类型 | 直线/曲线/拟合 |
| | TCG 转换 | 开启/关闭 |
| | 曲线执行标准 | GB/T11345-1989 等 11 个可 选及自定义 |
| | 曲线试块 | 根据曲线执行标准自动生 成 |
| | 工件厚度 | 0~5000mm |
| | 当量标准 | 母线/评定线/判废线/定量 线 |
| | 表面补偿 | 0.0~100.0dB |
| | 距离坐标 | S/L/H/G |
| AVG 曲线 设置 | 绘制方法 | 单点/多点 |
| | 曲线类型 | 直线/曲线/拟合 |
| | 制作对象 | 平底孔/大平底 |
| | 平底孔直径 | 0.0~100.0mm |
| | 曲线 1Φ值 | 0.0~100.0mm |
| | 曲线 2Φ值 | 0.0~100.0mm |
| | 曲线 3Φ值 | 0.0~100.0mm |
| | 当量标准 | 曲线 1/曲线 2/曲线 3 |
| | 表面补偿 | 0.0~100.0dB |
| | 工件厚度 | 0~5000.0mm |
| 探伤状态 | 工作方式 | 单/双 |
| | 频带选择 | 0.5~4MHz、2~8MHz、 0.5~20MHz 可选 |
| | 阻抗匹配 | 50Ω、100Ω、150Ω、400Ω 可选 |
| | 重复频率 | 15~1000Hz |

| | | |
|------|---------|---------------|
| | 零偏 | 0.00~100.00μs |
| | 方波宽度 | 30.0~1000.0ns |
| 探伤状态 | 方波强度 | 25.0~400.0V |
| | 检波方式 | 全波/负半波/正半波/射频 |
| | 抑制 | 0.0~100.0% |
| | 读数方式 | 平均/峰值 |
| | 自动增益 | 0.0~100.0% |
| 仪器设置 | 时间设定 | 可调 |
| | 报警方式 | 进波/失波 |
| | 报警灯设置 | 关/常亮/闪烁 |
| | 报警声音 | 开启/间歇/关闭 |
| | 屏幕亮度 | 亮度 1~6 |
| | 栅格 | 标准/细致/简单 |
| | 配色方案 | 黄黑/红黑/白黑 |
| | 无线网络 | 开启/关闭 |
| | WIFI 设置 | 设置用户名和密码 |
| | HDMI | 开启/关闭（需要权限） |
| | 时间锁 | 开启/关闭（需要权限） |
| | 数字滤波 | 开启/关闭（需要权限） |
| | 参数锁定 | 未锁定/已锁定 |
| 关于仪器 | 重置当前通道 | 当前通道清零 |
| | 重置所有通道 | 所有通道清零 |
| | 恢复出厂设置 | 恢复出厂设置 |
| | 检验员 | CC330 |
| | 版本号 | V1.1.1 |
| | 序列号 | CC203000 |

第二章 仪器校准操作说明

仪器校准

由于仪器必须与探头结合起来使用才能组成完整的探伤系统，而不同的探伤对象和环境又需要使用不同的探头，因此对探伤系统的校准是保证探伤结果真实有效的必要工作。探伤系统的校准主要包括以下几个重要参数：

1、**声速**：数字式探伤仪通过仪器测量出超声波从发射开始到反射回来的时间，然后再乘以工件内部的声速，来对回波定位，因此，精确的测量工件内部超声波传播速度，是对缺陷定位的重要参数。

2、**零偏**（探头延时）：由于压电晶片非常脆弱，不能直接与工件接触摩擦，因此在晶片前面都有保护晶片的保护膜或者楔块，而零偏就是指声束在保护膜或者楔块中的传播时间。

3、**入射点**（前沿）：对斜探头而言，由于声束是倾斜入射，因此还需测量主声轴入射到工件表面的交点到探头前端的距离，也称为前沿，测出前沿距离后，在斜探头探伤过程中测量缺陷水平距离时，就可以直接从探头前端开始定位。

4、**K 值**（折射角）：对斜探头而言，由于声束是倾斜入射，又由于楔块与工件的声束差异较大，因此入射角与倾斜角差距较大，而斜探头对缺陷定位主要是通过声程、水平、深度三个坐标的三角关系计算得出，因此测定声束折射角对斜探头探伤定位是最重要的因素之一。由于在国内早期都是以模拟仪器为主，因此习惯用折射角的正切值来表示，俗称 K 值也就是水平与深度的比值。

5、**AVG 曲线**（DGS、DAC）：AVG 曲线是描述反射的距离、波幅及当量之间关系的曲线，主要用于根据缺陷反射回波的时间和波幅来确定缺陷的当量大小，是探伤时对缺陷定量的有效手段。

1 选择接收系统状态

探伤仪的接收系统所处的状态的不同组合适用于不同的检测任务。对于特定的要求，选取某种状态组合，将起优化回波波形，改善信噪比，获得较好的进场分辨力或最佳的灵敏度余量的作用。在仪器校准前，可选择最佳组合的接收系统，以提高仪器的校准精度。

工作方式选择：

本机设有自发自收和一发一收两种工作方式，分别适用于单晶和双晶探头的使用，用户可根据所使用的探头来进行设置相应的工作方式。

操作：

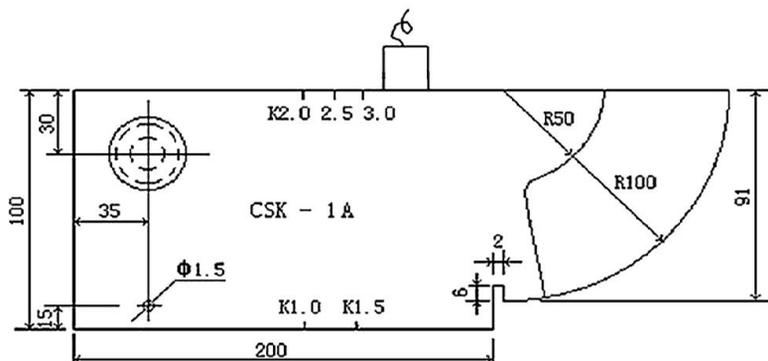
- 按 **参数** 键进入【参数设置】界面，旋转【万能旋钮】将光标移动到【工作方式】。
- 按【万能旋钮】切换选择所需要的工作方式（单/双）。
- 按 **参数** 键返回探伤界面。

2 调校功能

2.1 直探头调校（2.5P20 直探头）

2.1.1 直探头声速测定

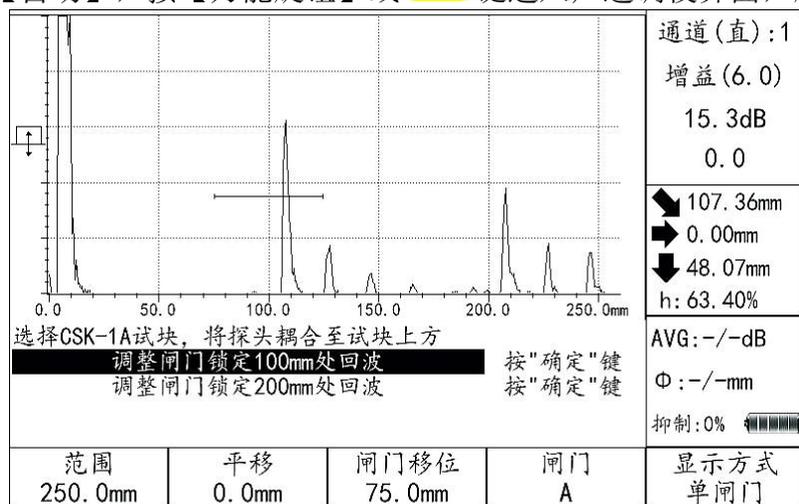
下面以 CSK- I A 试块为例，介绍直探头声速的自动校准。



准备：首先将需使用的直探头与仪器连接，平放CSK- I A试块并将探头放置在试块CSK- I A上，探头放置方式如图。

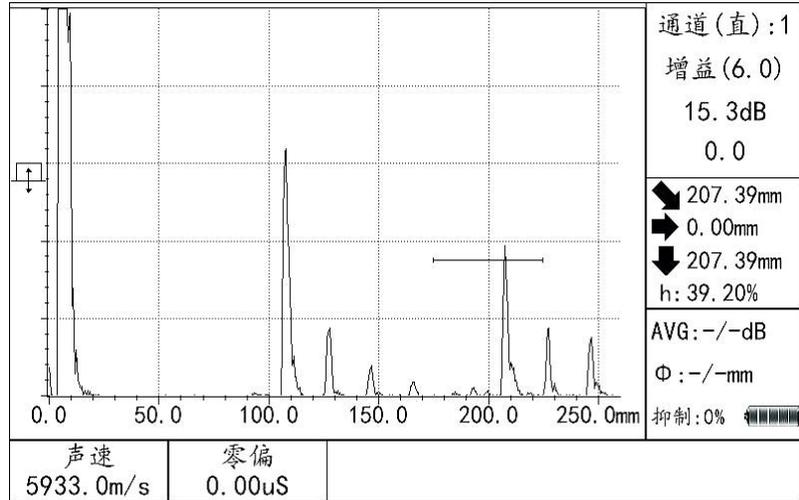
操作：

- 按 **储存通道** 键，旋转【万能旋钮】选择任意通道。
- 按 **参数** 键，进入【参数设置】界面，旋转【万能旋钮】移动光标到【重置当前通道】，按【万能旋钮】清空当前通道。
- 旋转【万能旋钮】将光标移动到【探头类型】，再按【万能旋钮】选择探头类型为直探头，再按照所选探头的相关参数依次输入参数。例：旋转【万能旋钮】将光标移动到【探头频率】，再按【万能旋钮】进入数字输入状态，旋转【万能旋钮】将数字输入，再按【万能旋钮】退出数字输入状态。按照上述步骤，将其他数据依次输入。这里设置探头频率为2.5MHz，晶片尺寸为 $\Phi 20.0\text{mm}$ 。
- 参数输入完毕后，按 **参数** 键退出【参数设置】界面。
- 按 **F2** 键，进入调校界面，选定【声速】，按 **F1** 键或 **确定** 键后出现提示框，测量方式选择【自动】，按【万能旋钮】或 **确定** 键进入声速调校界面，屏幕显示如下图。



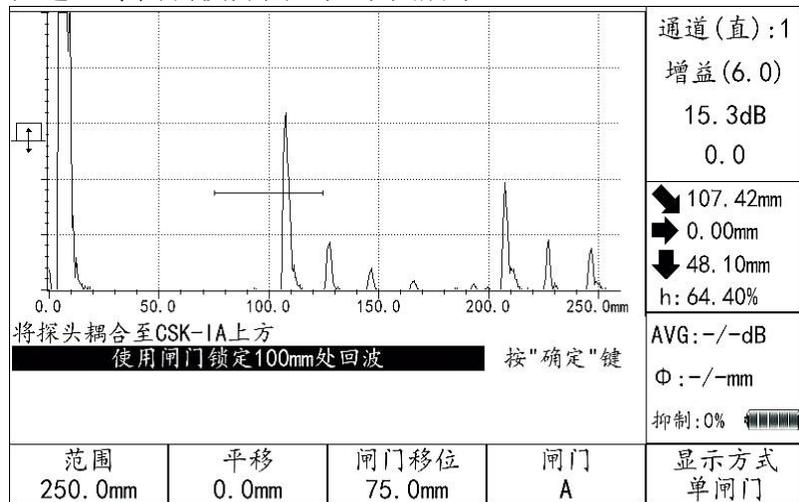
- 闸门自动锁定100mm处回波，按 **确定** 键把第一次回波设置为起点。显示完成后，闸门自动调到200mm处回波。

- 按 **确定** 键把200mm处回波设置为终点，按 **确定** 键或【万能旋钮】完成声速测定。如下图所示，图中声速为5933.0m/s。

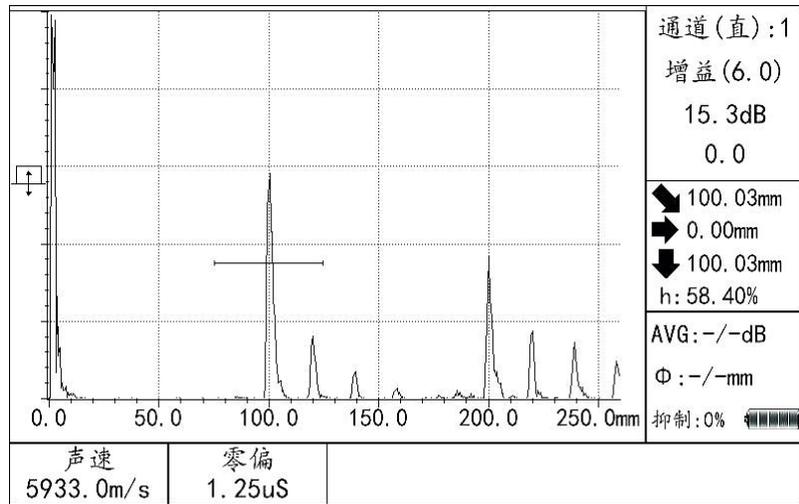


2.1.2 零偏调节

- 声速测定完成后，按 **F2** 键选择【零偏】，出现提示框，测量方式选择【自动】，按【万能旋钮】或 **确定** 键进入零偏调校界面。如下图所示：



- 将探头耦合到CSK-1A试块上方，闸门自动锁定100mm处回波，按 **确定** 键。
- 再按 **确定** 键或【万能旋钮】零偏调节完成，图中探头零偏为1.25us。



2.1.3 直探头 AVG 曲线制作

在超声波探伤中，自然缺陷的形状、性质和方向各不相同，回波相同的缺陷实际上往往相差很大，为此特引进“当量尺寸”来衡量缺陷的大小。描述规则反射体的距离、波幅、当量大小之间的关系曲线称为距离-波幅-当量曲线，德文称 AVG 曲线，英文为 DGS 曲线。

本仪器给用户提供了 AVG 曲线功能，用户可根据探伤范围制作出相应长度的 AVG 曲线，作出曲线后，仪器能根据缺陷波和曲线之间的关系自动计算出缺陷的当量直径即缺陷 Φ 值。

制作 AVG 曲线有多种方法，本仪器根据波形采样对象的不同分为大平底采样和平底孔采样，根据探测距离不同分为单点法和多点法。

大平底采样：此方法可用于缺少标准试块或只有现场实物采样时使用，只需找出试块或实物的大平底反射回波作为采样点即可制作 AVG 曲线。

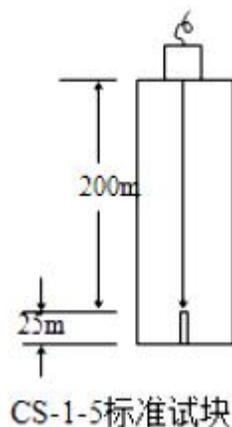
平底孔采样：此方法适用于试块齐全，有标准平底孔的用户制作，以相同大小不同深度的平底孔来采样制作。

单点法：此方法可采样一个标准平底孔回波，根据平底孔计算公式仪器绘制出整条曲线，但仅适用于探测范围大于三倍近场的探伤工作。

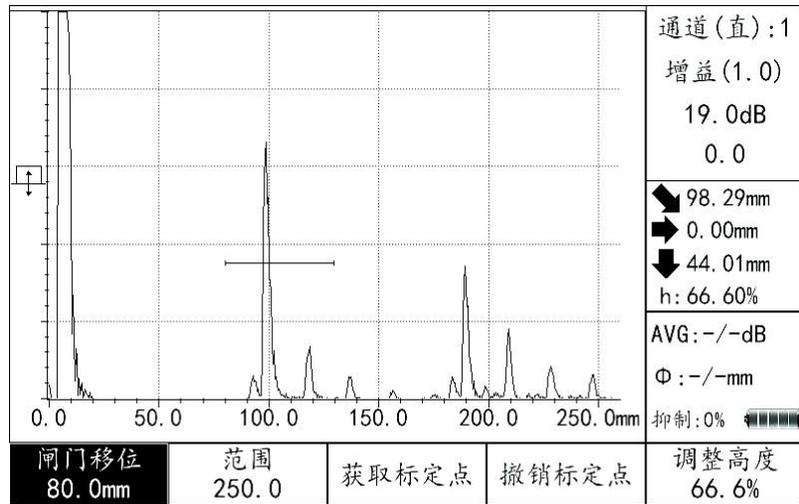
多点法：此方法是利用多个平底孔或大平底试块反射回波采样制作曲线，由于是实物采样因此可适用于探测范围在三倍近场区以内的探伤工作。

下面以平底孔单点法和大平底多点法为例，讲述直探头 AVG 曲线的制作过程。

1. 平底孔单点法（2.5P20直探头，200 Φ 2的平底孔为例）

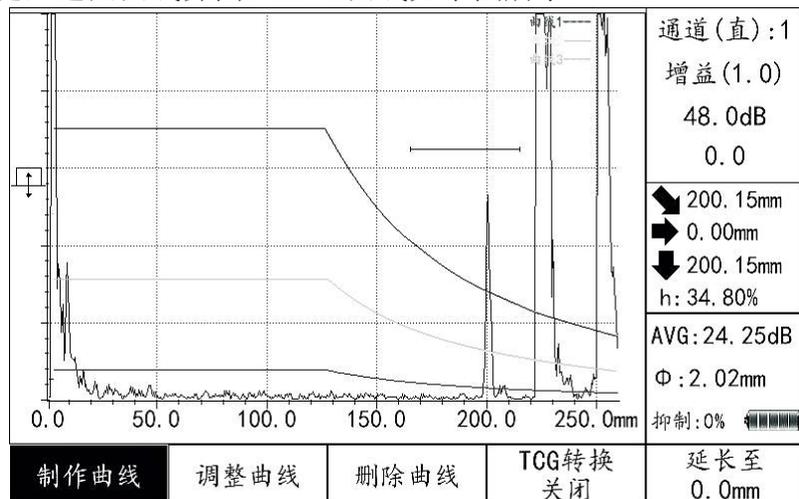


➤ 按 **F3** 键，进入曲线界面。再按 **F1** 键，进入 AVG 曲线制作界面。如下图所示。



- 按 **参数** 键进入参数设置界面，旋转【万能旋钮】移动光标到【AVG曲线设置】。
- 仪器默认AVG曲线绘制方法为单点法，制作对象为平底孔，平底孔直径为2.0mm，即 $\Phi 2.0\text{mm}$ 。
- 旋转【万能旋钮】选择要修改的参数，按【万能旋钮】进入修改状态，旋转【万能旋钮】设置参数值，数字输入完成后，再按【万能旋钮】退出此参数项的设置。
- 参数设置完成后，按 **参数** 键退出参数设置界面。
- 耦合探头(2.5P20)到CS-1-5试块上方，移动探头来回寻找平底孔200mm处的反射波，用闸门罩住该回波，按 **自动增益** 键将波形调整到满屏的80%高度，按 **冻结峰值** 键开启峰值记忆功能，移动探头找到最高回波，按 **F3** 键选择【获取标定点】，结束该点的采样，仪器自动绘制出AVG曲线。

- 按 **F4** 键选择【撤销标定点】，可以删除不理想的标定点。
- 若觉得该点不太理想，按 **F5** 键将光标移动到【调整高度】，旋转【万能旋钮】调整该标定点高度。
- 按 **返回** 键，返回曲线界面。AVG曲线如下图所示。



2. 大平底多点法

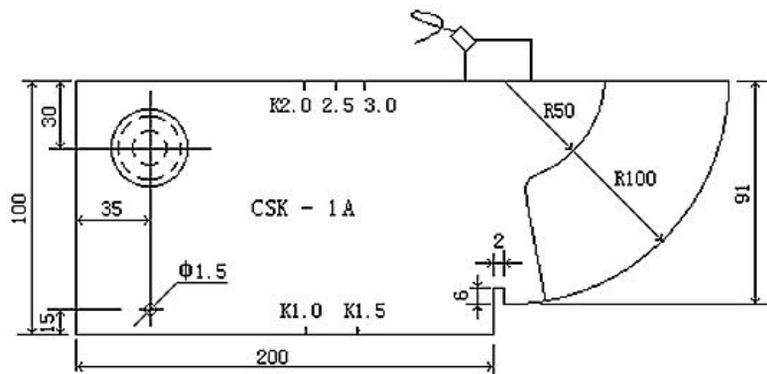
准备若干厚度不同的大平底试块或实物试块。

- 按 **F3** 键，进入曲线功能。再按 **F1** 键，进入AVG曲线制作界面。
- 按 **参数** 键进入参数设置界面，旋转【万能旋钮】移动光标到【AVG曲线设置】。
- 通过【万能旋钮】设置绘制方法为多点法，制作对象为大平底。
- 旋转【万能旋钮】选择要修改的参数，按【万能旋钮】进入修改状态，旋转【万能旋钮】设置参数值，数字输入完成后，再按【万能旋钮】退出此参数项的设置。
- 参数设置完成后，按 **参数** 键退出参数设置界面。
- 将探头放在其中一个大平底试块上，观察其回波，用闸门套住一次回波，按 **自动增益** 键将波形调整到满屏的80%高度，按 **冻结峰值** 键开启峰值记忆功能，移动探头找到最高回波，按 **F3** 键选择【获取标定点】，结束该点的采样。
- 按上述方法，结束所有点的采样后，仪器自动绘制出AVG曲线。

2.2 斜探头调校(2.5P13*13K2)

2.2.1 斜探头声速测定

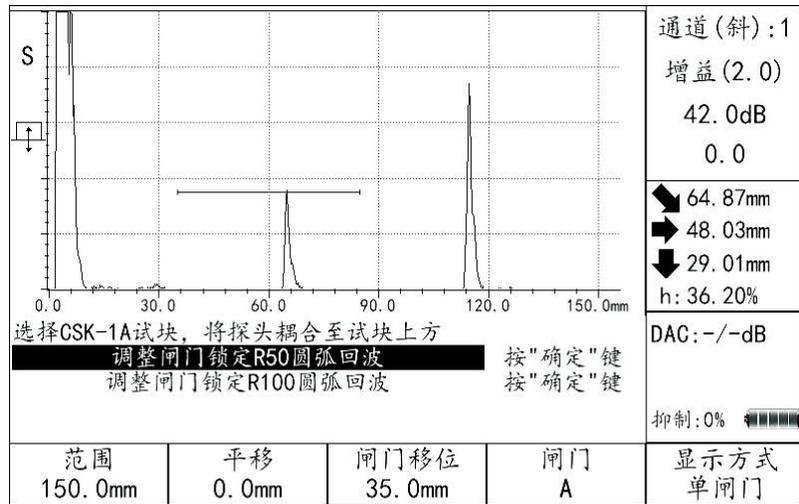
下面以CSK- I A试块为例，介绍斜探头声速的自动校准。



准备： 首先将需使用的斜探头与仪器连接好，如上图所示将探头放置在CSK- I A试块上。

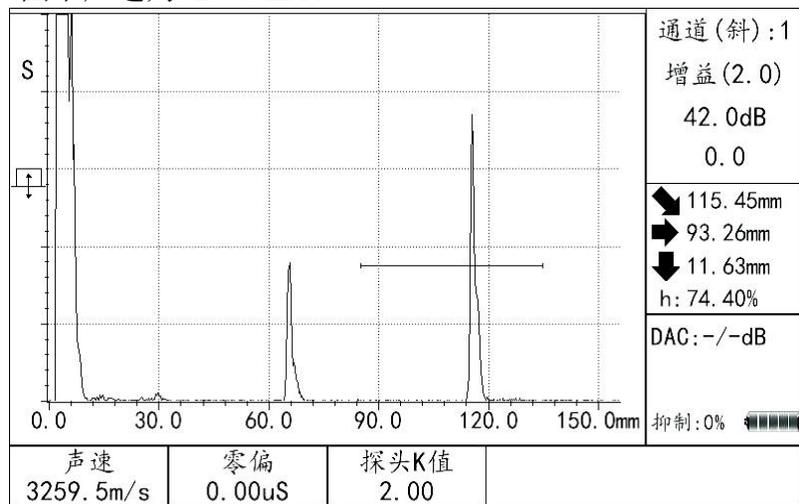
操作：

- 按 **储存通道** 键，再旋转【万能旋钮】选择任意通道。
- 按 **参数** 键，进入参数设置界面，旋转【万能旋钮】移动光标到【重置当前通道】，按【万能旋钮】清空当前通道。
- 旋转【万能旋钮】将光标移动到【探头类型】，再按【万能旋钮】选择探头类型为斜探头，按照所选探头的相关参数依次输入参数。
- 参数输入完毕后，按 **参数** 键退出参数设置界面。
- 按 **F2** 键，进入调校界面，选定【声速】，按 **F1** 键后出现提示框，测量方式选择【自动】，按【万能旋钮】或 **确定** 键进入声速调校界面。如下图所示：



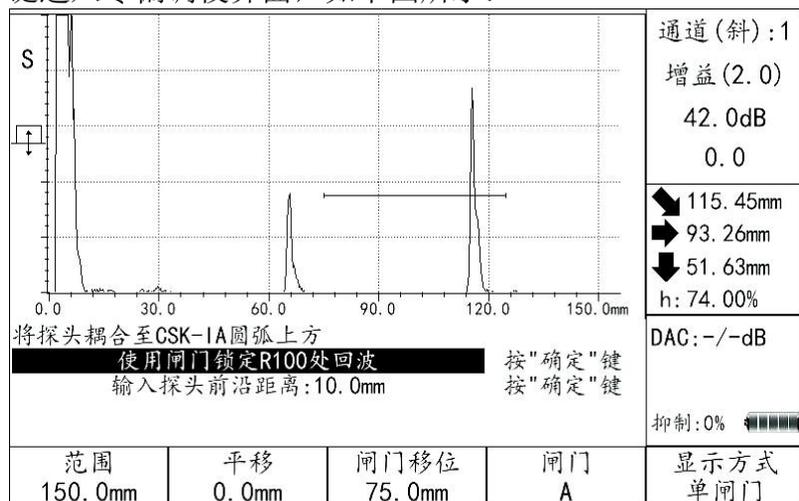
➤ 闸门自动锁定R50圆弧回波，按 **确定** 键把第一次回波设置为起点。显示完成后，闸门自动调到R100圆弧回波处。

➤ 按 **确定** 键把R100处圆弧回波设置为终点，按 **确定** 键或【万能旋钮】完成声速测定。如下图所示，图中声速为3259.5m/s。

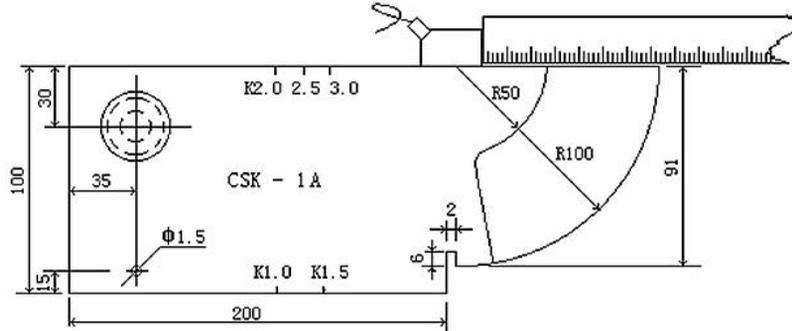


2.2.2 零偏调节

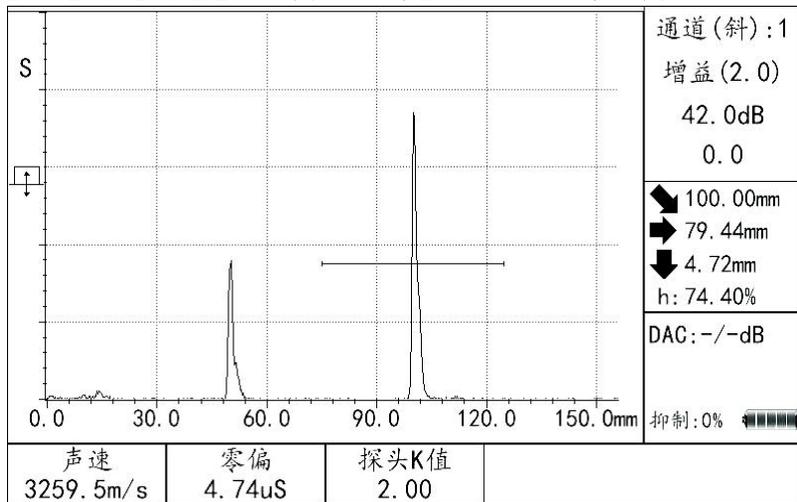
声速测定完成后，按 **F2** 键选择【零偏】，出现提示框，测量方式选择【自动】，按【万能旋钮】或 **确定** 键进入零偏调校界面，如下图所示：



- 将探头耦合到CSK- I A试块圆弧上方，闸门自动套住R100处回波，按 **确定** 键确认。
- 光标自动移动到“输入探头前沿距离：0.0mm”，此时手应固定探头不动，用直尺测量探头前端到CSK- I A试块R100圆弧端边的距离X，如下图所示。

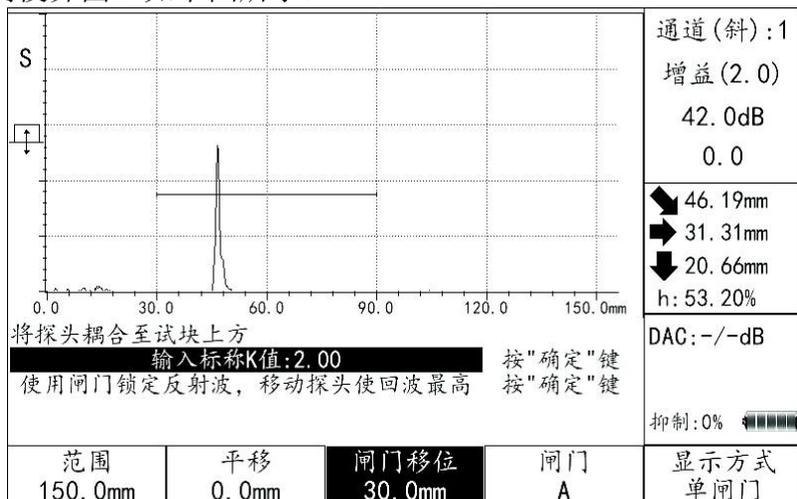


- 用100-X所得到的数值就是探头的前沿值。旋转【万能旋钮】将探头前沿值改为实测数值后，按 **确定** 键，
- 按 **确定** 键或【万能旋钮】，零偏调节完成。图中探头零偏为4.74us。



2.2.3 调校 K 值

按 **F3** 键选定【K值】，出现提示框，测量方式选择【自动】，按【万能旋钮】或 **确定** 键进入探头K值调校界面。如下图所示：

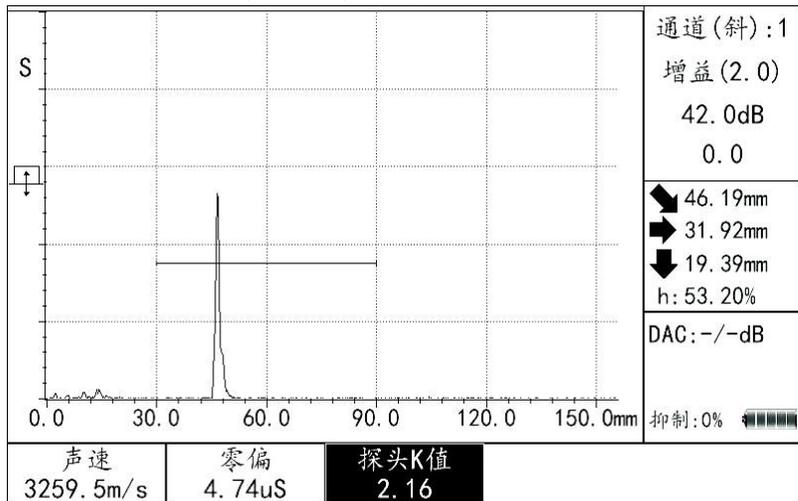


- 将探头耦合到CSK- I A试块有机玻璃圆孔上方，旋转【万能旋钮】输入标称K值为2.0，

按 **确定** 键。

➤ 用闸门锁定反射波，移动探头使回波最高，按 **确定** 键。

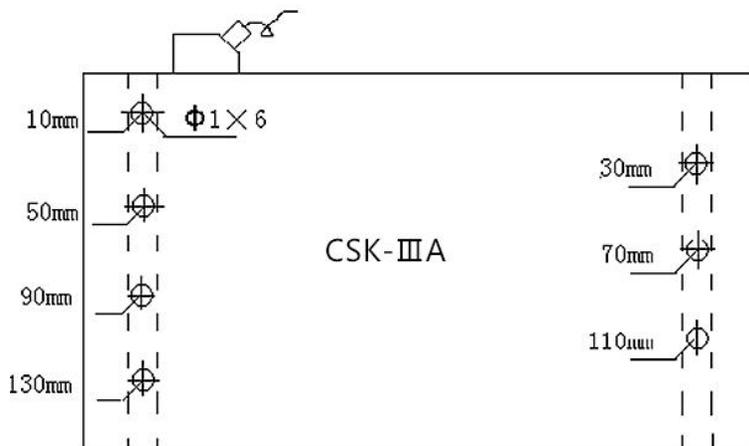
➤ 按 **确定** 键或【万能旋钮】，完成探头K值测量，如下图所示。图中探头K值为2.16。



2.2.4 斜探头 DAC 曲线制作

距离一波幅曲线是一种描述反射点至波源的距离、回波高度及当量大小间相互关系的曲线。大小相同的缺陷由于距离不同，回波高度也不相同。因此距离一波幅曲线对缺陷的定量非常有用。本仪器可自动制作距离一波幅曲线（DAC曲线）。

本例以CSK-III A试块介绍DAC曲线的制作流程，操作如下：



➤ 按 **F3** 键，进入曲线功能。再按 **F1** 键选择【制作曲线】进入DAC曲线制作界面。

➤ 按 **参数** 键进入参数设置界面，旋转【万能旋钮】移动光标到【DAC曲线设置】。

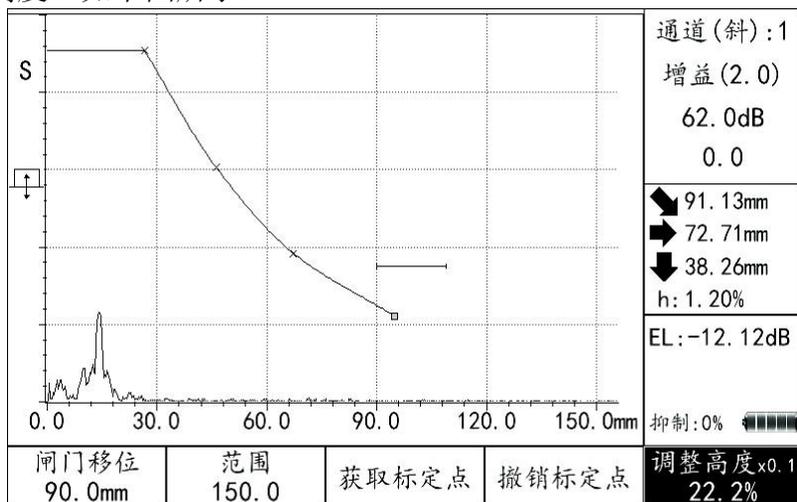
➤ 通过【万能旋钮】设置【曲线类型】和【曲线执行标准】，仪器自动按照所选标准选择曲线试块，生成评定线、定量线和判废线，再输入工件厚度和表面补偿。

➤ 参数设置完成后，按 **参数** 键退出参数设置界面。

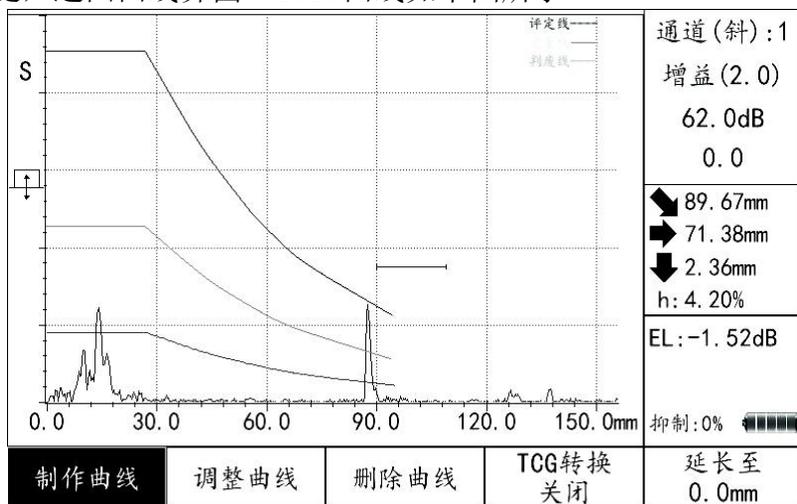
➤ 移动探头找到孔深为10mm的回波，并用闸门套住此波，按 **冻结峰值** 键开启峰值记忆功

能，移动探头找到最高回波，按 **F3** 键选择【获取标定点】，即完成第一个标定点的采样。

- 按 **F4** 键选择【撤销标定点】，可以删除不理想的标定点。
- 若觉得该点不太理想，按 **F5** 键将光标移动到【调整高度】，旋转【万能旋钮】调整该标定点高度。如下图所示。



- 再移动探头找到孔深为20mm的回波，按照第一个标定点制作方法完成第二个标定点。此时已经添加了2个标定点，DAC曲线已经生成，继续找孔深为30mm、40mm的最高回波，增加标定点3、4。
- 按 **返回** 键，返回曲线界面。DAC曲线如下图所示。



2.3 调整曲线

曲线制作完成后，若觉得某个点制作的不太理想，可选择【调整曲线】，对某个点进行微调。

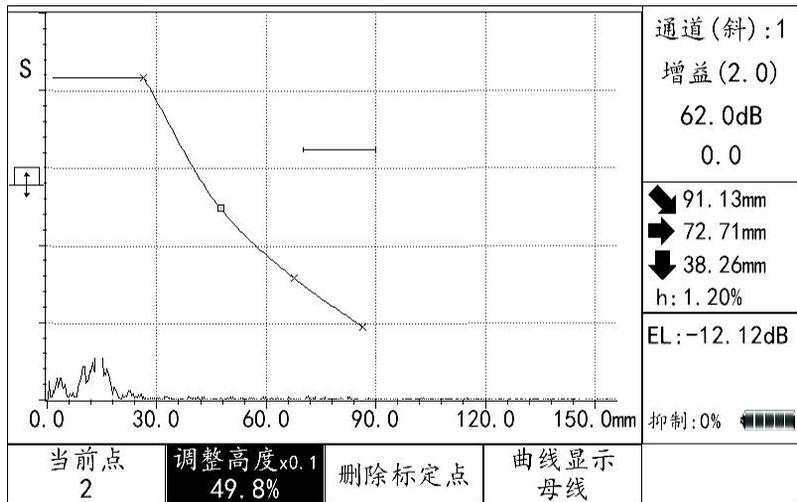
- 按 **F2** 键选择【调整曲线】，进入调整状态。
- 按 **F4** 键选择【曲线显示】，旋转【万能旋钮】可切换曲线显示（母线/辅助线/母+辅）。如下图所示。

| | | | |
|----------|---------------|-------|-------------|
| 当前点 2 | 调整高度 49.8% | 删除标定点 | 曲线显示 母线 |
| 当前点 2 | 调整高度 49.8% | 删除标定点 | 曲线显示 辅助线 |

| | | | |
|----------|---------------|-------|---------------|
| 当前点 2 | 调整高度 49.8% | 删除标定点 | 曲线显示 母 + 辅 |
|----------|---------------|-------|---------------|

➤ 按 **F1** 键将光标移动到【当前点】，旋转【万能旋钮】选择不理想的标定点。

➤ 按 **F2** 键将光标移动到【调整高度】，旋转【万能旋钮】调整该标定点高度。如下图所示。



➤ 按 **F3** 键选择【删除标定点】可以删除不理想的标定点。

➤ 调整完毕后按 **返回** 键，即可退出调整状态。

2.4 删除曲线

用户可以对制作完成的曲线进行删除。

➤ 按 **F3** 键选择【删除曲线】，屏幕出现提示框“确定删除曲线？”，选择【是】。

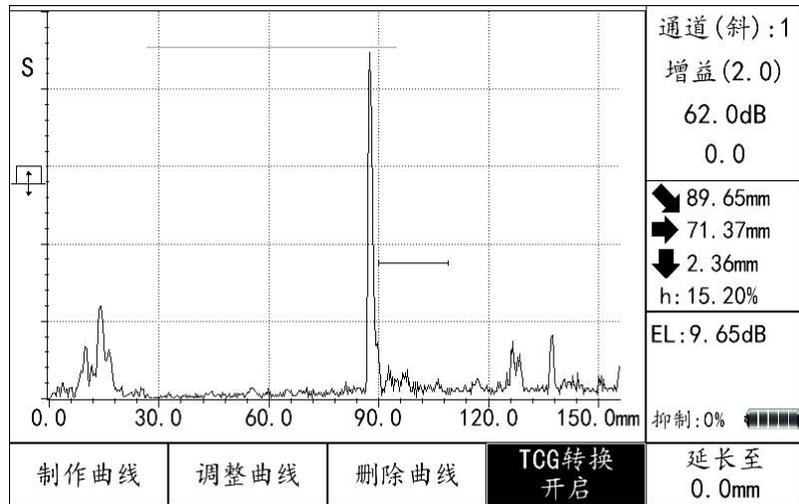
按【万能旋钮】或 **确定** 键即可删除当前曲线。

2.5 TCG 转换

TCG曲线是一条深度补偿曲线，用DAC曲线沿深度方向的下降趋势对不同深度的反射回波幅度进行补偿，将所有的深度补偿值连成一条曲线，这条曲线即TCG曲线。

TCG功能通过对回波幅度进行深度补偿后，使得同一尺寸人工反射体的回波幅度与其在被检材料中的深度无关。因此在TCG模式下，当仪器增益条件不变时，更有利于发现位于材料内部较深位置的缺陷。

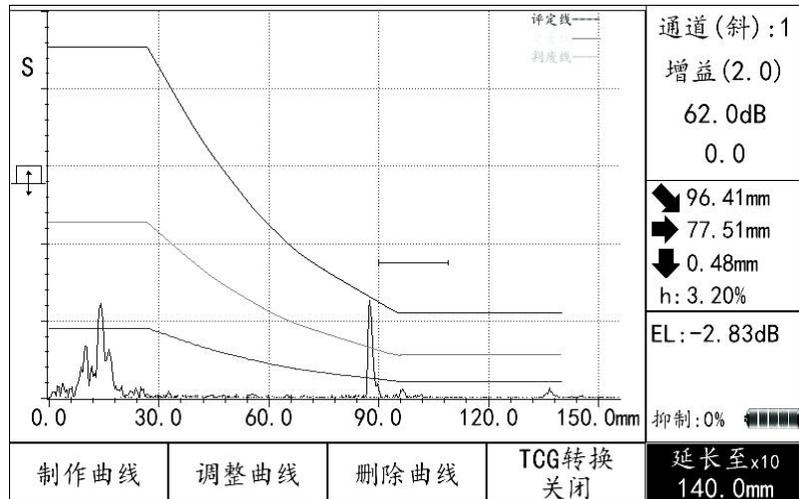
➤ 按 **F4** 键选择【TCG转换：关闭】，旋转【万能旋钮】可切换到【TCG转换：开启】。如下图所示。



2.6 曲线延长

在曲线制作完成后，如果因为试块不全或其它原因要延长曲线，可使用曲线延长功能。

- 按 **F5** 键移动光标到【延长至】，旋转【万能旋钮】将曲线延长至用户指定的深度。如下图所示。



第三章 测厚仪操作说明

1 产品描述

1.1 适用范围

超声波测厚仪采用超声波测量原理，适用于能使超声波以一恒定速度在其内部传播，并能从其背面得到反射的各种材料厚度的测量。仪器具有两种测厚模式：常规测厚和穿透涂层测厚。

此仪器可用在工业生产领域中对各种板材和各种零件厚度作精确测量，可以对生产设备中各种管道和压力容器进行监测，监测它们在使用过程中受腐蚀后的减薄程度。可广泛应用于石油、化工、冶金、造船、航空、航天等各个领域。

1.2 基本原理

超声波测量厚度的原理与光波测量原理相似。探头发射的超声波脉冲到达被测物体并在物体中传播，到达材料分界面时被反射回探头，通过精确测量超声波在材料中传播的时间来确定被测材料的厚度。

2 性能指标

- 显示最小单位：0.01mm
- 工作频率及测量范围：
常规测厚：
5PΦ10探头： 5MHz 1.2mm~225.0mm
7PΦ6探头： 7MHz 0.8mm~60.0mm
SZ2.5P探头： 2.5MHz 3.0mm~300.0mm
穿透涂层测厚：
5PΦ10穿透涂层测厚探头： 5MHz 2mm~150.0mm
- 管材测量下限：
5PΦ10探头、5PΦ10探头/90°探头：Φ20mm×3.0mm
7PΦ6探头：Φ15mm×2.0mm
- 测量误差：±(1%H+0.1)mm，H为被测物实际厚度
- 声速：仪器内置9种材料声速，可直接调用或自定义

3 厚度测量

3.1 测量准备

操作：

- 将使用的超声波测厚探头与仪器连接。
- 按  键，进入功能界面。
- 按  键选择【测厚仪】，进入厚度测量界面。如下图所示。



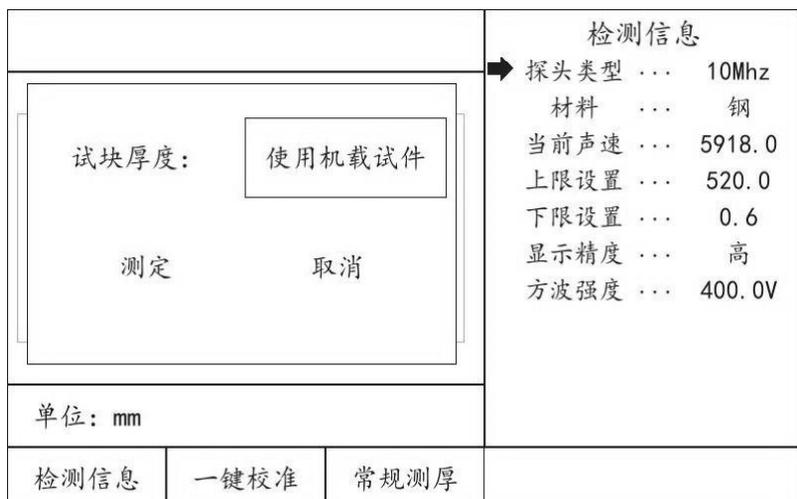
- 进入测厚界面，按 **F3** 键，可以实现常规测厚模式和穿透涂层测厚模式切换。

3.2 仪器校准

在每次更换探头、电池及环境温度变化较大时应进行仪器校准。此步骤对保证工件厚度测量准确度十分关键。

操作：

- 按 **F1** 键选择【检测信息】，屏幕右侧出现检测信息设置界面，通过【万能旋钮】可设置相应参数。
- 参数设置完成后，可进行机载试块校准或已知厚度的标准试块校准。
- 机载试块校准。将涂有耦合剂的探头压到仪器提供的机载校准试块上，使探头与试块紧密接触，读数稳定后按 **F2** 键选择【一键校准】，试块厚度选择默认的【使用机载试件】，旋转【万能旋钮】选择【测定】，按 **确定** 键或【万能旋钮】，完成校准。如下图所示。



- 已知厚度的标准试块校准。将涂有耦合剂的探头压到已知厚度的标准试块上，使探头与试块紧密接触，读数稳定后按 **F2** 键选择【一键校准】，将光标移动到“使用机载试件”，按【万能旋钮】进入试块厚度调节状态，旋转【万能旋钮】设置标准试块的厚度值，完成后按【万能旋钮】退出设置状态，旋转【万能旋钮】选择【测定】，按 **确定** 键或【万能旋钮】，完成校准。

3.3 测量厚度

操作:

- 校准及参数设置完成后，将探头压在涂有耦合剂的待测工件表面，探头与工件表面应进行有效耦合，显示屏读数稳定后的数值为工件的测量厚度。如下图所示，所测工件厚度为10.00mm。

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|----------|-------|--------|---|----------|--------|----------|-------|----------|-----|----------|
|  | | | 检测信息 | | | | | | | | | | |
| | | | 探头类型 ... | 10Mhz | 材料 ... | 钢 | 当前声速 ... | 5918.0 | 上限设置 ... | 520.0 | 下限设置 ... | 0.6 | 显示精度 ... |
| 单位: mm | | | | | | | | | | | | | |
| 检测信息 | 一键校准 | 常规测厚 | | | | | | | | | | | |