

一 SF710 型数字超声波探伤仪简介

1.1 本机特点

- 时尚外观，牢固，重量轻，具超强的抗干扰能力。
- 支撑无极调节，手托自由拆卸。
- 按键轻触无冲，黑暗环境背光显示，不影响仪器操作。
- 预置 50 组独立探伤通道，探伤工艺和标准自动生成，可自由设置各行业探伤工艺标准，现场探伤无需携带试块。
- TFT 真彩显示器，亮度清晰，并具有不受环境干扰的影响，并且亮度 3 级可调。
- 高质量的电路系统，性能稳定可靠。
- 超高速采样，使回波显示更保真、定位更准确。
- 高精度定量、定位，解决远距离定位误差。
- 专用参数设置界面，方便用户快速设置。
- 导航键与数字键双重输入，任由用户自由选择，方便高效。
- 具有直探头、斜探头、双晶直探头、双晶斜探头及穿透探头五种探伤工作方式。
- 简洁、强劲的操作功能，中文提示，对话操作，实用易学。
- 具有独立双探伤闸门，可分别设置进波报警，失波报警和双闸门报警，并可显示回波-回波距离，适用于完成不同种类的探伤任务。
- 缺陷回波参数（距离、垂直、水平、波幅、dB 或当量孔径值）实时显示。
- 波幅曲线按标准自动绘制，且可上下自由移动。
- 自动对探头零点进行校准和斜探头 K 值（折射角）测试。
- 杂波抑制调节功能，不影响增益、线性。
- 自动增益功能，提高检测速度。
- 自动峰值记忆功能，提高检测精度。
- 回波包络功能，协助对缺陷性质的分析。
- 屏幕冻结功能，更好帮助对每个波形进行记录和分析。
- 标准 USB 接口，实现超声波探伤仪与计算机管理。
- 内置 SD 卡，可海量存储探伤回波、曲线数据。无需主机与电脑连接后安装相关驱动，只需通过 U 盘便可将仪器内数据快速导出。
- 超低功耗设计，一次充电可连续使用 10 个小时以上。
- 可以恢复出厂设置。

1.2 主要技术参数

工作频率：	0.4 ~ 20MHz
总增益量：	110dB(0.1dB/1dB/2dB/6 dB/12 dB 连续调节)
检测范围：	0 ~ 10000mm 钢中纵波
声速范围：	0 ~ 10000m/s
动态范围：	≥ 36dB
垂直线性误差：	≤ 3%
水平线性误差：	≤ 0.1%
分辨力：	≥ 36dB

灵敏度余量:	$\geq 62\text{dB}$ (深 200mm $\Phi 2$ 平底孔)
数字抑制:	(0~90)%, 不影响线性与增益
显示屏:	640×480 像素的高分辨率显示屏
数据存储:	本仪器可存储 50 组探头调整参数及相应探头的 DAC 曲线 可海量存储现场缺陷回波及结果数据
电源:	直流供电, 电池可连续工作 10 小时左右
环境温度:	(-20~50)℃
相对湿度:	20% - 95% (RH)
外型尺寸:	228×140×45 (长×宽×高)
重量:	1.0kg (含电池)

1.3 仪器主要部件名称

本仪器主要部件名称如图 1-1 所示。



图 1-1

1.4 键盘简介

键盘是完成人机对话的媒介。本机键盘设有 25 个控制键，键位见图 1-2。使用者对探伤仪发出的所有控制指令，均通过键盘操作传递给探伤仪。键盘操作过程中，探伤仪根据不同的状态自动识别各键的不同含意，执行操作人员的指令。各键的具体使用方法在以后的各

章节中分批逐渐介绍。下面是各键的主要功能简介



图 1-2



电源开/关键



符号“.”键、乘号键及屏幕冻结



符号“-”键（负号）



数字“0”键及屏幕色彩选择



数字“1”及探头零点测试键



数字“2”及 K 值(折射角度)测试键



数字“3”及制作 DAC 曲线键



数字“4”及记录功能键



数字“5”及查询功能键



数字“6”及制作 AVG 曲线键



数字“7”及探伤通道选择键



数字“8”及功能选择键



数字“9”及标准选择键



闸门功能选择键



增益功能选择键



声程功能选择键



探伤参数设置键



自动增益快捷键



峰值记忆快捷键



输入数据认可或设置生效键



放弃修改/返回上一层界面或主界

面/退出功能选择键



数值增加或翻页键



数值减少或翻页键



向上方向选择键



向下方向选择键

1.5 仪器配置

序号	名称	规格/型号	数量
1	主机	SF710	1 台
2	适配器	15V	1 个
3	探头线	Q9-Q9	2 根
4	直探头	2.5MHz Φ 20mm	1 个
5	斜探头	2.5MHz 13 $\times$ 13K2	1 个
6	使用说明书		1 本
7	合格证		1 张
8	保修卡		1 张
9	U 盘	内附离线软件	1 个
10	仪器皮套		1 个
11	背包带		1 付
12	仪器箱		1 个

1.6 环境要求

1.6.1 使用环境

环境温度： $-20^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$

相对湿度： $20\%\sim 95\%\text{RH}$

大气压力： $70.0\text{kPa}\sim 106.0\text{kPa}$

1.6.2 运输和储存

环境温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim +70^{\circ}\text{C}$

相对湿度： $10\%\sim 100\%\text{RH}$

大气压力： $50.0\text{kPa}\sim 106.0\text{kPa}$

运输条件： 经过包装后可适应于航空、铁路、船舶及三级公路的运输。

二 SF710 型数字超声波探伤仪的基本操作

2.1 开机

SF710 型数字超声波探伤仪采用直流供电方式，仪器内装有充电电池。按  键一秒钟，“滴”的一声松开手。仪器屏幕出现三丰图标，同时仪器进行自检，显示如下画面：



版本：SFXX.XX.XX

编号：UXXXXXX

仪器自检完成后，进入探伤主界面，见图 2-1

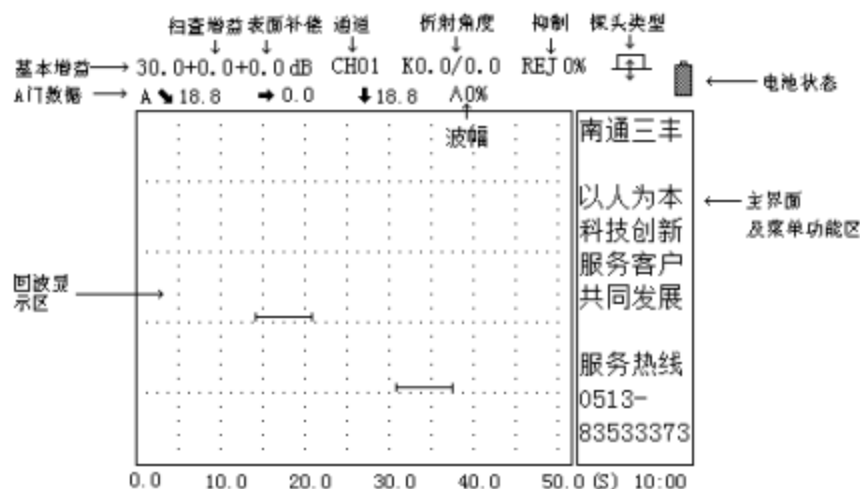


图 2-1

说明：屏幕回波显示区水平横坐标划分十格，表示声程，可以定义为声程（S）、声程（X）及声程（Y）。调节声程时的数值表示为第十格的声程。

屏幕回波显示区垂直纵坐标划分五格，表示波幅。

正常情况下显示 A 门参数：

- ↖ 表示声程（S），指的是声波从入射点至缺陷的直线距离。
- 表示声程（X），指的是声波从入射点至缺陷的水平距离。
- ↓ 表示声程（Y），指的是声波从入射点至缺陷的垂直距离。
- △ 表示门内回波的幅值是百分之多少。

2.2 常用功能状态的调节

2.2.1 通道的选择

本仪器预置了 50 组探伤参数，即 50 个通道。探伤人员可根据需要选择相应的通道，同时可以设置修改各通道的参数。按  键对通道进行选择，此时显示屏上右侧菜单区通

道处出现反显。按  或  键或直接输入通道数值后按  键进行通道选择。如图 2-2 所示。

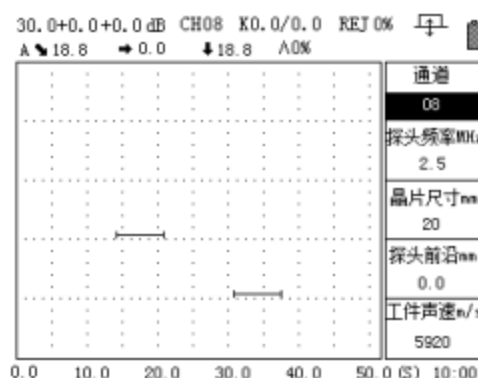


图 2-2

2.2.2 闸门的调节

数字探伤仪的最突出的特点是能够把所有的有关反射波的信息用数字量化显示在屏幕上。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、垂直距离及波幅）。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。

门位：指的是闸门的起始位置。用户可根据需要，对当前使用闸门的门位进行调节，将闸门平行移动到想要的位置来锁定你所感兴趣的回波。

门宽：指的是闸门的宽度大小。用户可根据需要，对当前使用闸门的门宽进行调节，将闸门宽度调整到合适的大小来锁定你所感兴趣的回波。

门高：指的是闸门相对于回波显示区满幅的百分比。门高对读数无影响，门高对报警有影响。

读数时，波峰应处于屏幕视觉范围内，否则会带来读数误差。

本仪器是双闸门工作方式，分为 **A 闸门** 和 **B 闸门**。闸门读数方式有两种，即单闸门读数方式和双闸门读数方式。用户可以选择任意闸门作为当前使用闸门，下面将要介绍闸门的门位、门宽、门高的调节都是针对当前使用闸门而言。

2.2.2.1 单闸门显示方式操作

按  键，进入闸门状态，仪器默认的是“**A 闸门**读数方式”。如图 2-3 所示

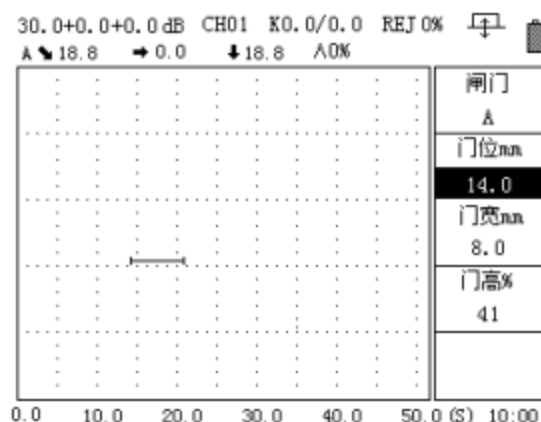


图 2-3

仪器默认显示在门位状态，即门位数值处反显，通过按  或  键可以对门位进行调节。若要对门宽进行调节，按  键，将门宽数值处反显，然后通过按  或  键可以对门宽进行调节。同样，若要对门高进行调节，按  键，将门高数值处反显，然后通过按  或  键可以对门高进行调节，注意：当长按  或  键时，可快速调整数值。连续按  或  键，则在闸门、门位、门宽和门高之间循环选择。

2.2.2.2 双闸门显示方式操作

按  键，进入闸门状态，仪器默认的是“A 闸门读数方式”，然后按  键，闸门 A 处反显，按  或  键将 A 切换为 B。如图 2-4 所示

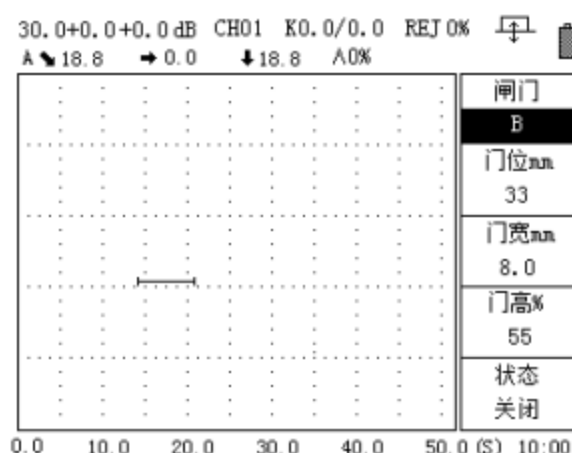


图 2-4

然后再按  键，状态关闭处反显，按  或  键将关闭切换为开启，此时屏幕上出现 B 门。若要对门高进行调节，按  键，将门高数值处反显，然后通过按  或  键可以对门高进行调节。同样，若要对门宽进行调节，按  键，将门宽数值处反显，然后通过按  或  键可以对门宽进行调节。若要对门位进行调节，按  键，将门位数值处反显，然后通过按  或  键可以对门位进行调节。连续按  或  键，则在闸门、门位、门宽和门高以及状态之间循环选择。

2.2.2.3 B 闸门读数方式如图 2-5 所示。

注：B-A：0.0 表示 B 闸门内最高回波与 A 闸门内最高回波的声程差值。

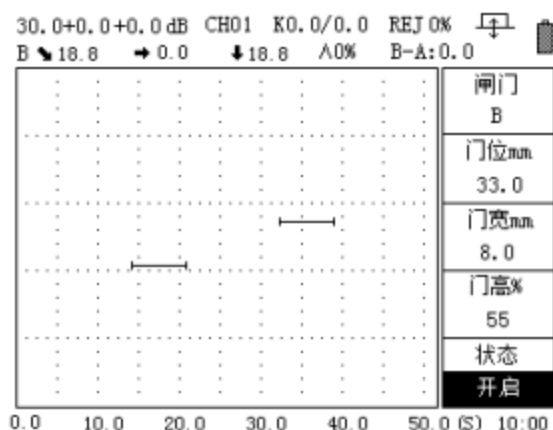


图 2-5

当 B 闸门处于开启状态，闸门切换为 A 闸门后，则显示 A-B: 0.0，表示 A 闸门内最高回波与 B 闸门内最高回波的声程差值。如图 2-6 所示。

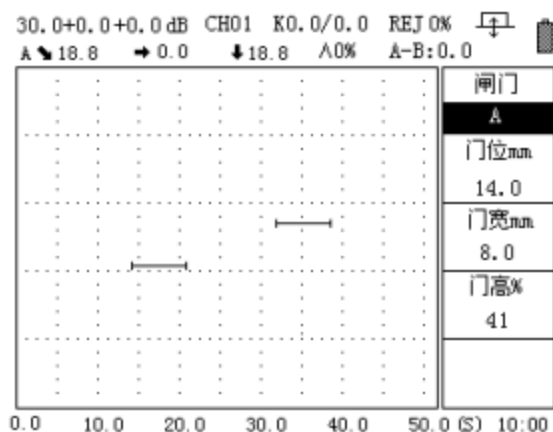


图 2-6

以上在对闸门的门位、门宽及门高调节时，除了按  或  键进行调节外，还可以直接输入数值，然后按  键即可。

2.2.3 增益的调节

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，用以判断缺陷的大小，或测量材料的衰减等。衰减器除了上述作灵敏度控制外，它的主要用途是测量反射波幅度的相对大小，用分贝表示。

本仪器的系统灵敏度由基本增益、扫描增益及表面补偿三部分组成。总增益量为 110dB。

2.2.3.1 手动调节基本增益的操作

按  键，进入增益调节，仪器默认显示在基本增益状态，即增益数值处反显，通过按  或  键可以对增益的大小进行调节。如图 2-7 所示

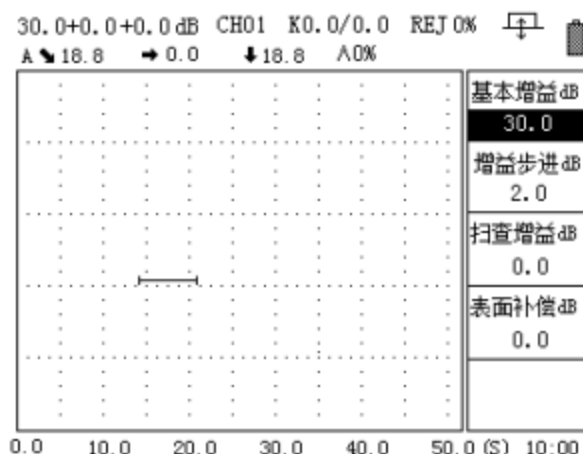


图 2-7

2.2.3.2 增益步进的调节操作

按 **增益** 键，进入增益调节，仪器默认显示在基本增益状态，即增益数值处

反显。按 **↓** 键，增益步进数值反显，然后通过按 **→** 或 **←** 键可以对增益步进进行选择，有五种步进可以选择：0.1dB、1.0dB、2.0dB、6.0dB、12dB。

0.1dB 表示当前以 0.1dB 步进值调节基本增益 dB 值，1.0dB 表示当前以 1.0dB 步进值调节基本增益 dB 值，同理，2.0dB 表示当前以 2.0dB 步进值调节基本增益 dB 值，6.0dB 表示当前以 6.0dB 步进值调节基本增益 dB 值，12.0dB 表示当前以 12.0dB 步进值调节基本增益 dB 值。如图 2-8 所示

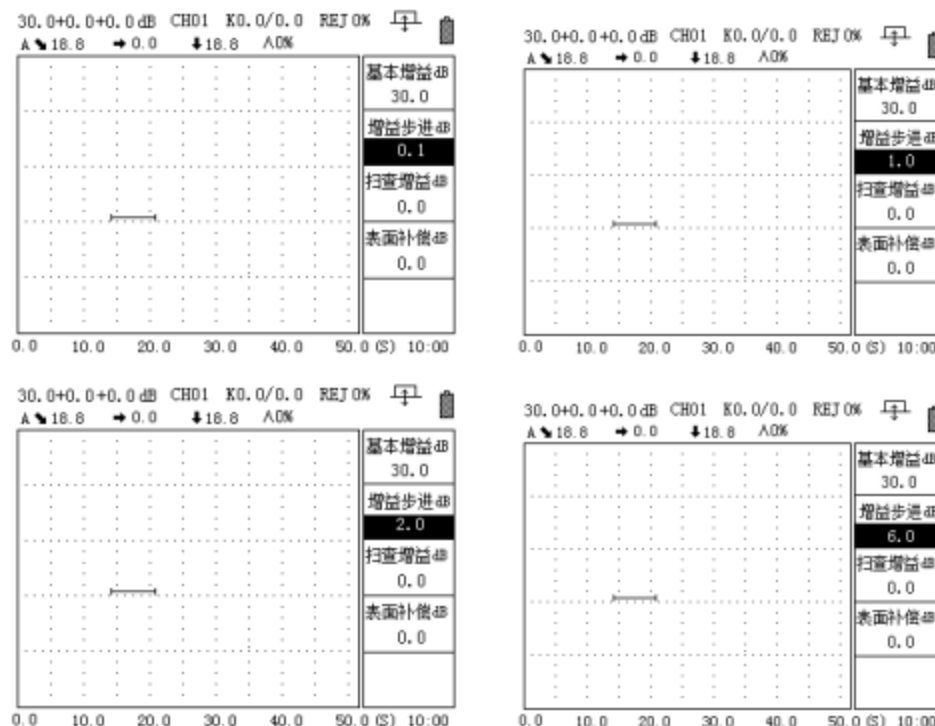


图 2-8

2.2.3.3 手动调节扫描增益的操作

按  键，进入增益调节，仪器默认显示在基本增益状态，即增益数值处反显，通过按  或  键将扫描增益数值反显，然后通过按  或  键可以对扫描增益的大小进行调节。如图 2-9 所示

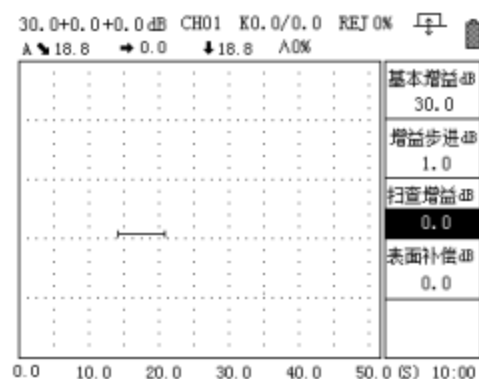


图 2-9

扫描增益调节的步进大小同此时调节基本增益的步进一样，也可以更改增益步进，具体操作如 2.2.3.2 所述。

2.2.3.4 手动调节表面补偿增益的操作

按  键，进入增益调节，仪器默认显示在基本增益状态，即增益数值处反显，通过按  或  键将表面补偿数值反显，然后通过按  或  键可以对表面补偿增益的大小进行调节。如图 2-10 所示

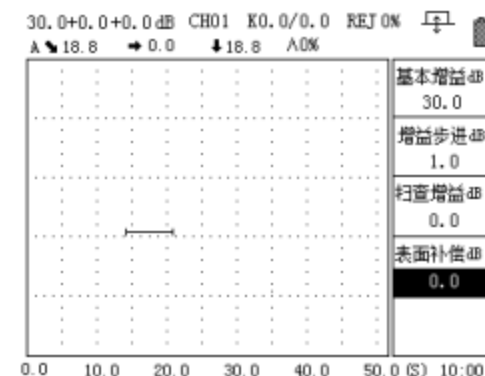


图 2-10

表面补偿调节的步进大小同此时调节基本增益的步进一样，也可以更改增益步进，具体操作如 2.2.3.2 所述。

注：以上在对基本增益、扫描增益、表面补偿调节时，长按  或  键时，可快速调整数值。除此外还可以直接输入数值，然后按  键即可。

另外当基本增益或表面补偿数值反显时，通过按  键可以快速切换增益步进，然后

再按  或  键进行调节。而当扫描增益数值反显时,按  键可以使扫描增益快速归零。

在无 DAC/AVG 曲线时,基本增益与表面补偿增益的调节效果一样,不会影响探伤结果。在有 DAC/AVG 曲线时,三者就有显著区别:

(1) 调节基本增益, DAC/AVG 曲线和回波幅度同步变化。在探伤时,为了找到某一回波,需要调节增益,但又不能改变回波与 DAC/AVG 曲线的相对当量值(不改变已设置的探伤标准),此时应在基本增益状态下,调节增益。

(2) 调节扫描增益,可使门内回波升高或降低, DAC/AVG 曲线不变,其当量值也不变。

(3) 在探伤时,由于现场工件状况与试块测试时的区别,需要进行表面补偿。调节表面补偿, DAC/AVG 曲线不变,而回波幅度改变,而相对当量值也相应变化。

2.2.4 声程的调节

2.2.4.1 声程范围的调节操作

检测人员根据被检测工件的厚度来调节合适的声程(即检测范围),声程调节不会改变回波之间的相对位置和幅度,本仪器调节的范围为(0~10000)mm(钢中纵波)。

具体操作如下:按  键,进入声程调节,仪器默认显示在声程数值状态,即声程数值

处反显,通过按  或  键可以对增益的大小进行调节。如图 2-11 所示

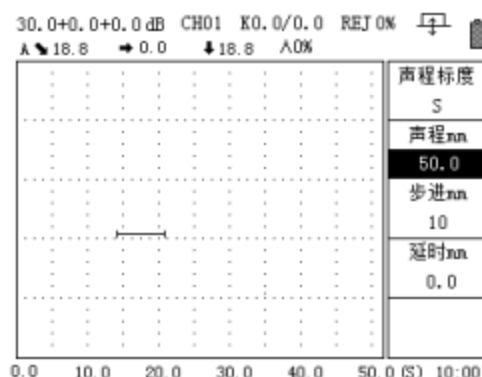


图 2-11

2.2.4.2 声程步进的调节操作

按  键,进入声程调节,仪器默认显示在声程数值状态,即声程数值处反显。按  键,

声程步进数值反显,然后通过按  或  键可以对增益步进进行选择,有四种步进可以选择: 0.1、1、10、100。

0.1 表示当前以 0.1mm 步进值调节声程范围值,1 表示当前以 1mm 步进值调节声程范围值,10 表示当前以 10mm 步进值调节声程范围值,同理,100 表示当前以 100mm 步进值调节声程范围值。如图 2-12 所示

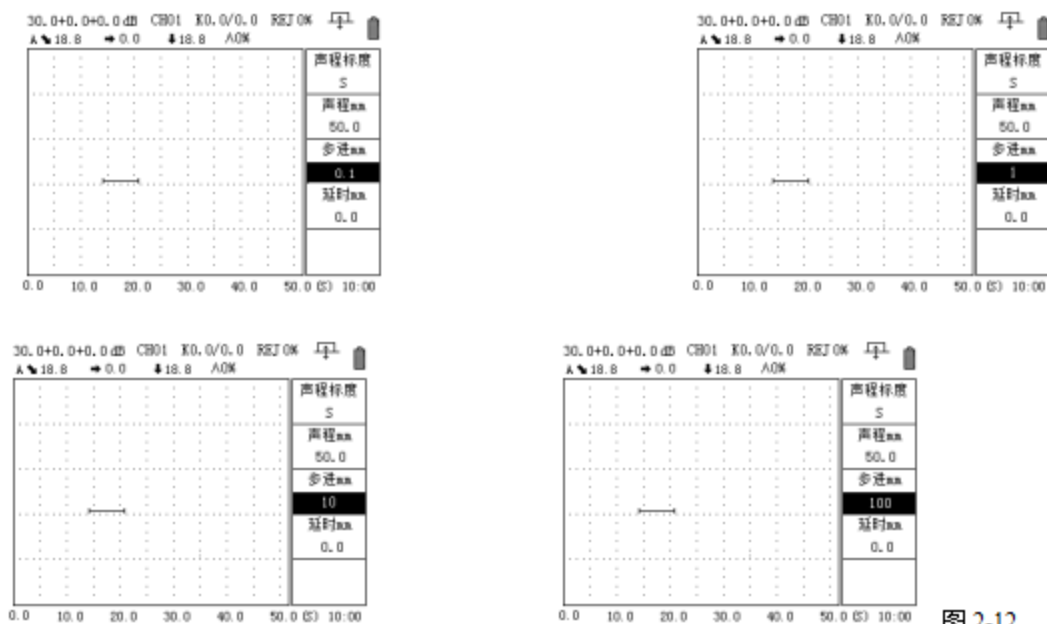


图 2-12

2.2.4.3 水平延时的调节操作

水平延时的调节即调节仪器的脉冲移位，不会改变回波的相对位置和幅度。最大可调节位移距离不大于 9990mm（钢中纵波，同时由声程的范围大小决定）。

具体操作如下：按  键，进入声程调节，仪器默认显示在声程数值状态，即声程数值处反显。按  键，声程步进数值反显，再按  键，延时数值反显，然后通过按  键来增加延时值，或按  键来减小延时值，可以看到水平基线的起点即为所调节的数值，此时声程值保持不变。如图 2-13 所示

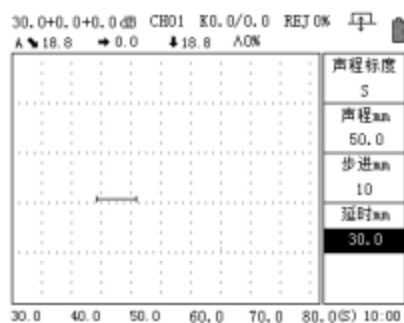


图 2-13

延时调节的步进大小同此时调节声程的步进一样，也可以更改步进，具体操作如 2.2.4.2 所述。

注：以上在对声程、延时调节时，长按  或  键时，可快速调整数值。除此外还可以直接输入数值，然后按  键即可。

另外当声程或延时数值反显时,通过按  键可以快速切换步进,然后再按  或  键进行调节。

2.2.5 自动增益的调节

自动增益功能,使门内回波快速升高或降低到预定的标准波高(一般为 80%),但在自动调节过程中总增益量不会超过 110dB;其增益值用于基本增益之上。

具体操作步骤如下:

1. 移动闸门锁定回波。
2. 按  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。

2.2.6 峰值记忆的操作

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,这有助于最大缺陷回波的捕捉。

具体操作步骤如下:

- A、用闸门锁定将要搜索的回波。
- B、按  键,进入波峰搜索状态。当您移动探头时,如有一个比前面显示回波更高的新波出现时,仪器立即捕捉住此高波作为当前最高显示波。
- C、再按  键,退出搜索状态。

2.2.7 参数设置

按  键,仪器默认在第一页,同时默认通道数值反显,如图 2-14 所示

通道	01
初始化	当前通道
探头类型	斜探头
探头频率	2.5 MHz
晶片尺寸	13x13 mm
折射角度	2.00/63.4°
探头前沿	0.0 mm
工件声速	3230 m/s
零点测试	同步测试
抑制	0

(0-9) 参数输入 (1/2)
 (上下) 选项 (左右) 翻页
 (确认) 设定 (返回) 取消

图 2-14

2.2.7.1 通道设置: 直接输入通道数值,然后按  选择通道,本机设置 1-50 个通道。

2.2.7.2 初始化选择: 按  键,当前通道反显,如图 2-15 所示

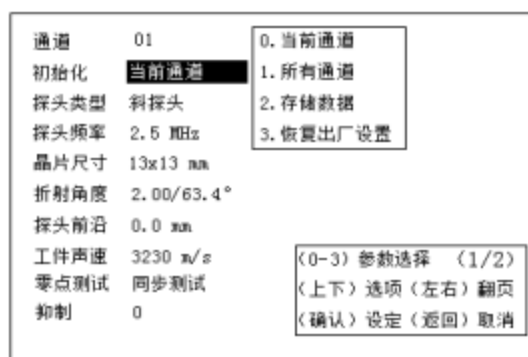


图 2-15

按相应的数字从 0-3 选项中选择需要初始化的内容，然后再按数字 0 进行确认或按数字 1 进行取消。确认初始化后会提示“初始化结束！”，仪器恢复默认状态。如图 2-16 所示

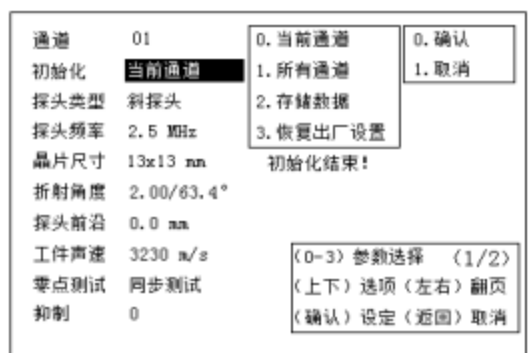


图 2-16

2.2.7.3 探头类型选择：按  键，斜探头反显，如图 2-17 所示

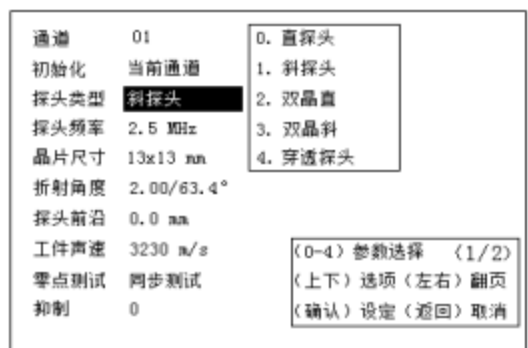


图 2-17

按相应的数字从 0-4 选项中选择探伤需要的探头类型，选好后反显部位处则显示刚选择的探头类型，而且探头频率、晶片尺寸、折射角度及工件声速等参数均作相应的修改（仪器默认值）。

2.2.7.4 探头频率设置：按  键，探头频率数值反显，根据所选探头的频率，直接输入数值，然后按  键进行确认。

2.2.7.5 晶片尺寸设置：按  键，晶片尺寸数值反显，根据所选探头的晶片尺寸，直接输入数值，然后按  键进行确认。乘号用  键替代，最大输入数值为 99。

2.2.7.6 折射角度设置： 按  键，折射角度数值反显，根据所选探头的折射角度，直接输入数值，然后按  键进行确认。输入的数值为 5（含 5）以下时，本机默认为 K 值，输入的数值为 5 以上时，本机默认为折射角度值。另外，折射角度（或 K 值）测试完成后，此处的折射角度数值会同步进行修改。

2.2.7.7 探头前沿设置： 按  键，探头前沿数值反显，根据所选探头的探头前沿，直接输入数值，然后按  键进行确认。最大输入数值为 100。另外，探头前沿测试完成后，此处的探头前沿数值会同步进行修改。

2.2.7.8 工件声速设置： 按  键，工件声速数值反显，根据所选材料的声速，直接输入数值，然后按  键进行确认。最大输入数值为 10000。另外，零点声速测试完成后，此处的工件声速数值会同步进行修改。

2.2.7.9 零点测试选择： 按  键，同步测试反显，如图 2-18 所示

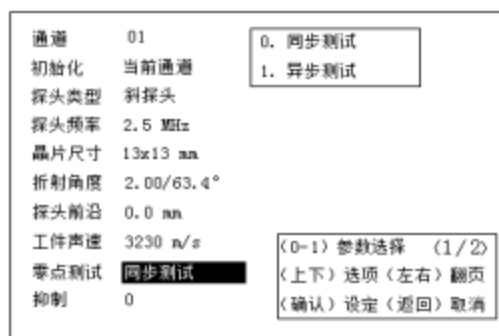


图 2-18

按相应的数字从 0-1 选项中选择零点测试的方法，选好后反显部位处则显示刚选择的零点测试方法，仪器零点测试方法分为两种，同步测试和异步测试。

同步测试，就是在零点测试过程中，所设置寻找的两个反射波同时出现在屏幕内，仪器两个闸门同时记录这两个反射波参数，然后计算出零点和声速。

异步测试，就是在零点测试过程中，所设置寻找的两个反射波先后出现在屏幕内，仪器分别记录这两个反射波参数，然后计算出零点和声速。一般适用于探头在两个位置分别寻找两个反射波来测试零点和声速。

2.2.7.10 抑制设置： 按  键，抑制数值反显，直接输入数值，然后按  键进行确认。最大输入数值为 90。

此功能主要用来抑制屏幕上幅度较低或认为不必要的杂波即噪音，以提高信噪比，从而使屏幕上波形显示清晰。通常抑制数据显示区显示的 00% 表示仪器处于无抑制状态。随着抑制显示量的增加，“抑制”作用已被加入，这时显示的百分比数值以内的杂波被滤掉，不予显示，而大于百分比数值的回波则不被改变。因此使实际探伤中的信噪比被大大提高。本仪器的抑制范围为 0~90%，不影响垂直线性。查看抑制值注意屏幕右上角“REJxx%”。

注意：随着“抑制”作用的加大，仪器的动态范围会变小，因此使用抑制功能后，要及时恢复仪器的无抑制状态（即抑制的百分数为零）。

2.2.7.11 工件厚度选择：按  键翻到下一页，即第 2 页，仪器默认在工件厚度选项，工件

厚度数值反显，根据所要探伤的工件的厚度，直接输入数值，然后按  键进行确认。最大输入数值为 2000。注：一旦输入工件厚度后，凡深度大于此数值的反射波仪器均认为是二次或多次反射波，然后进行相应的计算，屏幕显示的深度是从探伤面往下的实际深度。

2.2.7.12 判废线设置：按  键，判废线数值反显，根据相应探伤标准的规定，正值直接

输入数值，然后按  键进行确认，负值先按  键，然后再输入数值按  键进行确认。最大输入数值为 40，最小输入数值为-40。当探头类型为直探头时更改为孔一，要求输入直径数值，范围为 0~40。

2.2.7.13 定量线设置：按  键，定量线数值反显，根据相应探伤标准的规定，正值直接

输入数值，然后按  键进行确认，负值先按  键，然后再输入数值按  键进行确认。最大输入数值为 40，最小输入数值为-40。当探头类型为直探头时更改为孔二，要求输入直径数值，范围为 0~40。

2.2.7.14 评定线设置：按  键，评定线数值反显，根据相应探伤标准的规定，正值直接

输入数值，然后按  键进行确认，负值先按  键，然后再输入数值按  键进行确认。最大输入数值为 40，最小输入数值为-40。当探头类型为直探头时更改为孔三，要求输入直径数值，范围为 0~40。

2.2.7.15 表面补偿设置：按  键，表面补偿数值反显，根据相应探伤标准的规定，直接

输入数值，然后按  键进行确认。最大输入数值为 50。

2.2.7.16 当量标准选择：按  键，仪器默认定量反显，如图 2-19 所示

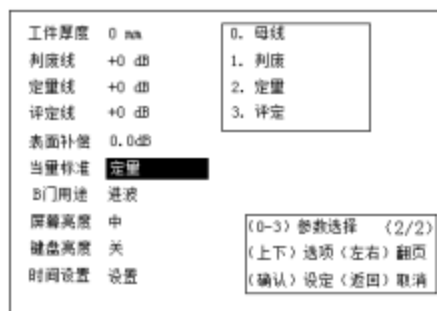


图 2-19

按相应的数字从 0-3 选项中选择当量标准，选好后反显部位处则显示刚选择的当量标准。一般仪器默认为定量线。

该选项是指进波门内的缺陷回波的当量值是以哪条线为计算基准，常用“母线”或“定量线”，仪器默认值是“定量线”；该项参数仅在制作成功 DAC 曲线后方可有效。

2.2.7.17 B 门用途选择：按  键，进波反显，如图 2-20 所示

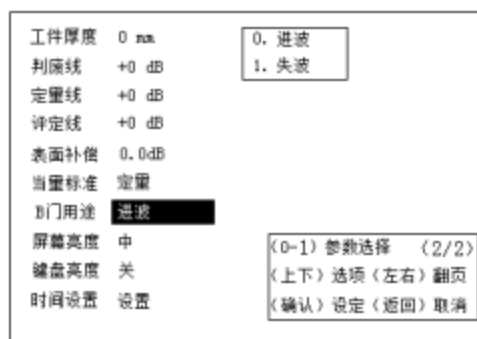


图 2-20

按相应的数字从 0 或 1 选项中选择进波或失波，选好后反显部位处则显示刚选择的 B 门用途。一般仪器默认为进波。

2.2.7.18 屏幕亮度选择：按  键，亮度中反显，如图 2-21 所示

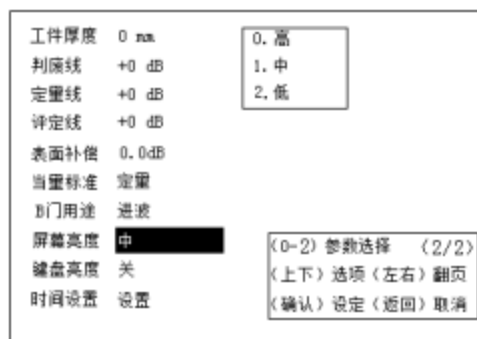


图 2-21

按相应的数字从 0-2 选项中选择屏幕亮度，选好后反显部位处则显示刚选择的屏幕亮度。一般仪器默认为亮度中。

2.2.7.19 键盘亮度选择：按  键，亮度关反显，如图 2-22 所示

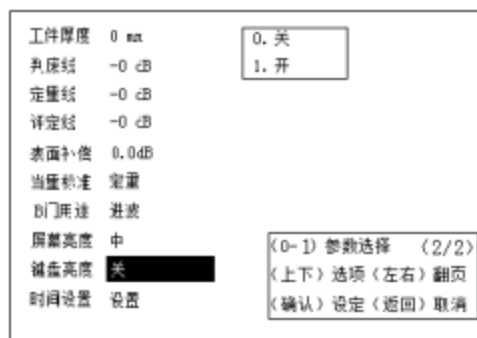


图 2-22

按相应的数字从 0-1 选项中选择键盘亮度，选好后反显部位处则显示刚选择的键盘亮度。一般仪器默认为亮度关。

2.2.7.20 时间设置选择：按  键，设置反显，如图 2-23 所示

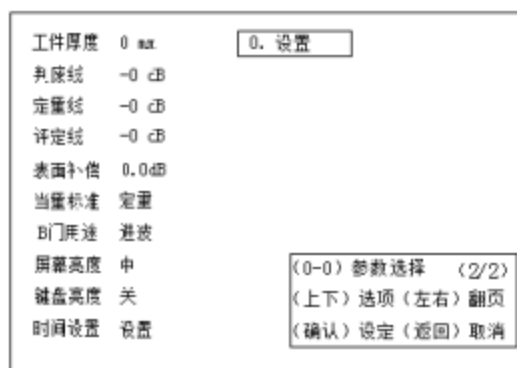


图 2-23

按数字 0 选择设置，如图 2-24 所示



图 2-24

仪器默认在年份，年份数值反显，按  或  键对数值进行修改，按  或  键移至下一个，分别为月、日、小时、分钟及秒，再按  或  键对数值进行修改。最后按  键进行确认并退出到上一层菜单。

再按  键翻到第一页，共计 3 页，循环显示。也可以按  键反方向显示进行设置和修改。在以上操作过程中，所有选择和设置完成后按  键进行确认退出菜单，按  键返回上一层菜单直至退出参数菜单，放弃所做的选择和设置。

三 仪器的调校

超声波探伤仪必须与探头紧密配合才能实现准确的探伤目的。探伤仪的某些技术指标，如：灵敏度余量、垂直线形、分辨力等，严格上讲应是仪器与探头的综合指标。所以在探伤前，必须对所要使用的仪器和探头进行系统校准才能保证所探伤的结果是真实，可信的。以上详细介绍了仪器一些基本功能和使用方法，现结合探伤实例来介绍仪器的调校操作，以进一步加强仪器功能操作的理解。

3.1 斜探头 DAC 法：

假设探伤条件和要求如下：

1. 工件：20mm 厚的钢板对接焊缝，按 NB/T47013.3-2015 标准探伤
2. 探头：5P13×13K2 斜探头及 Q9-Q9 探头线
3. 试块：CSK-IA，CSK-IIA-1
4. DAC 曲线法

DAC 点数：3（10、30、50）

判废线偏移量：-4 dB

定量线偏移量：-12 dB

评定线偏移量：-18 dB

3.1.1 开机

按仪器电源开关，2 秒钟后仪器自动进入探伤主界面，用探头线将探头与仪器连接，使仪器处于正常工作状态。

3.1.2 参数设置

按  键，输入通道数值，按  键，然后初始化当前通道，接下来设置探头类型为斜探头；探头频率为 5MHz；晶片尺寸为 13x13mm、折射角度为 2；工件声速为 3230m/s。若仪器默认值与实际一致则不需修改，不一致则进行相应修改，其它参数可在测试过程中或测试结束后设置。最后按  键进行确认并退回到主界面。

3.1.3 零点声速调校

零点调节指的是探头零点的调节。为了准确的对工件缺陷定位，我们必须调节探头的零点，通俗的说也就是探头的压电晶片到工件表面的距离（包括探头保护膜的厚度和耦合剂的厚度）。在本仪器中用时间（μs 微秒）来表示探头零点的距离。

材料声速是探伤缺陷定位中非常重要的一个参数。声速对于超声波探伤中的定位精确度有着极其重要的作用，因此对于未知材料声速的工件探伤时测定其声速，是探伤前的重要准备步骤。

具体操作如下（以下针对同步测试而言）：

按  键，进入零点声速调校程序，“开始测试”反显，如图 3-1 所示

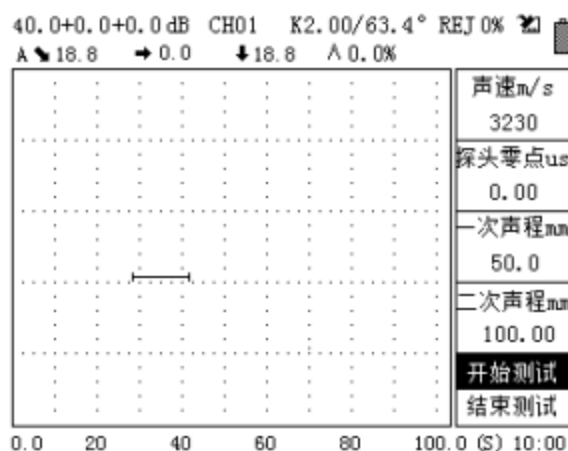


图 3-1

注：若声速、一次声程和二次声程不为仪器默认值，按  键将所需修改部位反显，然后直

接输入实际数值后按  键，修改完成后，按  键将“开始测试”反显。

按  键开始测试，如图 3-2 所示

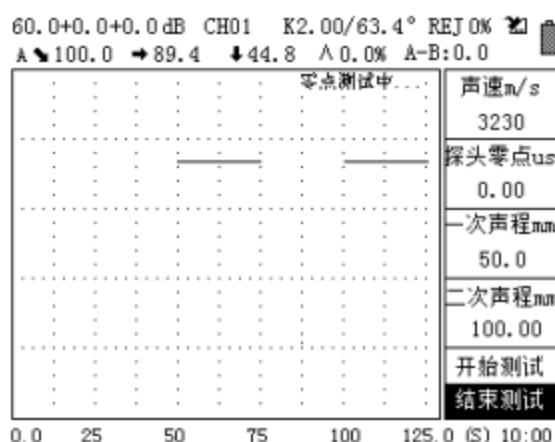


图 3-2

将斜探头放在 CSK-IA 试块上移动，保证探头一侧与 R50 圆弧侧面打平，如图 3-3 所示

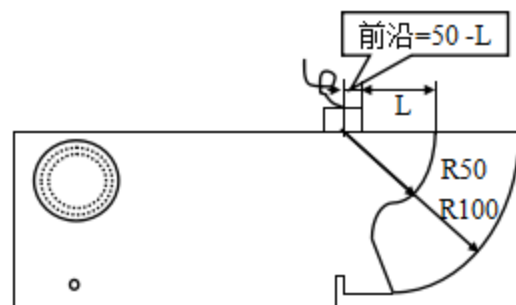


图 3-3

CSK-IA 试块测声速零点和前沿示意图

左右平行移动探头，使 R100 的最高回波出现在进波门内（如不在可移门位，一般不需移门位），若波高超过 100%，稳住探头不动，仪器自动调整，使回波降到 80%，再左右平行

移动探头，在此过程中，仪器自动启用峰值记忆功能和回波包络功能，辅助找出 R100 的最高波，如图 3-4 所示

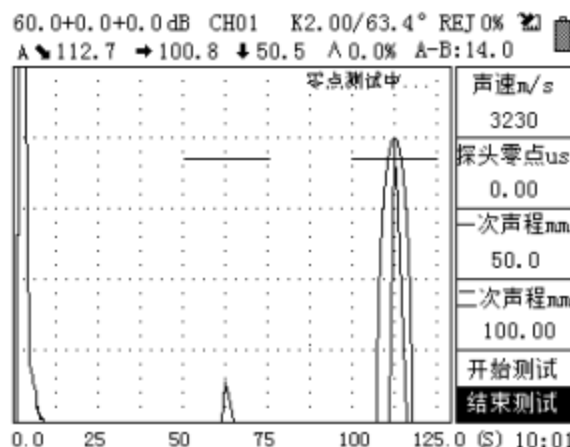


图 3-4

此时稳住探头不动，按  键结束测试，仪器将声速和探头零点测试完毕，如图 3-5 所示

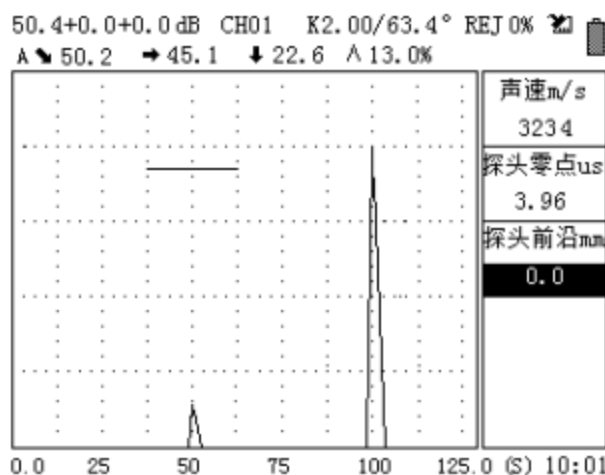


图 3-5

在此界面下，可以直接读出声速值和探头零点值，同时探头前沿数值反显，然后用直尺量出探头前端至 R50（或 R100）圆弧的距离 L，得出探头的前沿=50-L（或 100-L），将此数

值直接输入到仪器，然后按  键进行确认并返回到主界面。

3.1.4 折射角度（K 值）调校

测折射角度（K 值）适用于斜探头、表面波探头和小角度。例如：标识为 5P13×13K2 的探头，从标识上就可以看出它是一只斜探头，K 值为 2，所用晶片尺寸为 13×13mm 的方片，频率为 5MHz。对于探头的标称值，特别是 K 值都与实际值有一定的误差。为了在检测时精确定位缺陷的距离，所以在零点声速校准后必须测 K 值。

本机型的 K 值测量，充分使用了数字仪器的数据处理能力，采用孔径直接输入方式，仪器根据孔径输入值自动计算补偿量，完全消除了由孔径带来的深度和声程误差，使测量的 K 值准确可靠。本仪器测量 K 值简单方便，利用对已知孔径和孔径中心深度 H（离探头放置的一面）的孔进行测量。

具体操作如下：

按 **2 K值** 键，进入折射角度（K 值）调校程序，“开始测试”反显，如图 3-6 所示

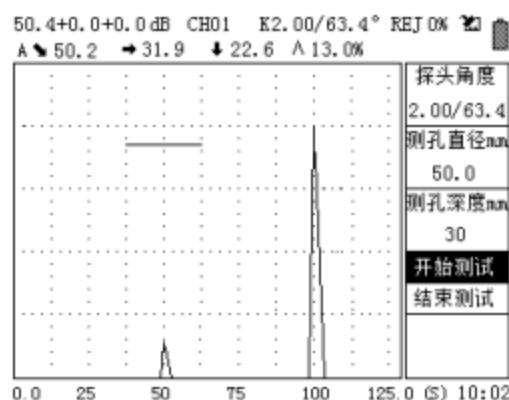


图 3-6

注：若探头角度、测孔直径和测孔深度不为仪器默认值，按 **▲** 键将所需修改部位反显，然后直接输入实际数值后按 **确认** 键，修改完成后，按 **▼** 键将“开始测试”反显。

按 **确认** 键开始测试，如图 3-7 所示

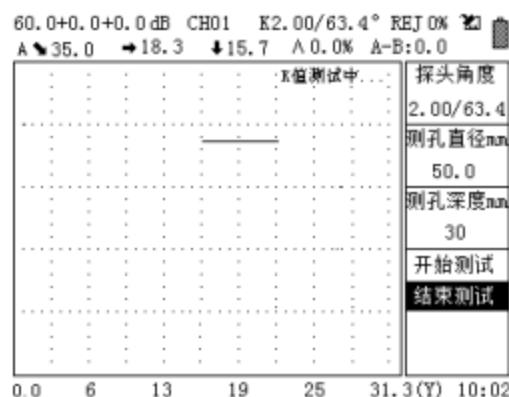


图 3-7

将斜探头在 CSK-IA 试块上移动，保证探头的一侧与Φ50 孔的侧面打平，如图 3-8 所示

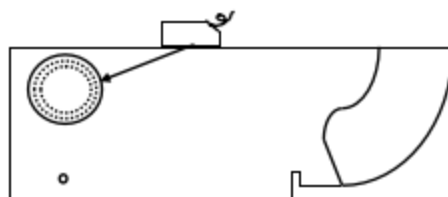


图 3-8

CSK-IA 试块测 K 值示意图

左右平行移到探头，使Φ50 孔的最高回波出现在进波门内（如不在可移门位，一般不需移门位），若波高超过 100%，稳住探头不动，仪器自动调整，使回波降到 80%，再左右平行移动探头，在此过程中，仪器自动启用峰值记忆功能和回波包络功能，辅助找出Φ50 孔的最高波，如图 3-9 所示

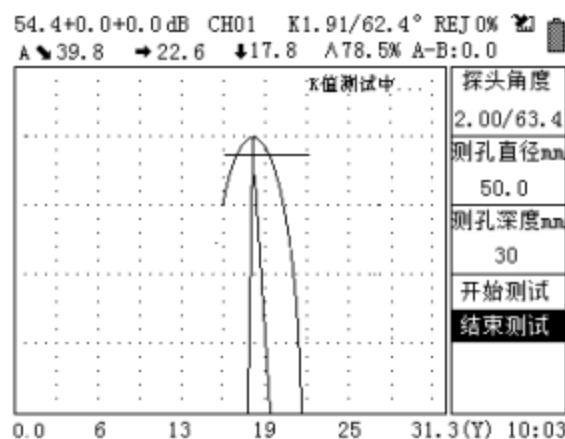


图 3-9

此时稳住探头不动，按  键结束测试，仪器将折射角度（K 值）测试完毕，并返回到主界面，从参数显示区可以直接读出刚测出来的折射角度（K 值）。

3.1.5 DAC 曲线的制作

DAC 曲线（即距离—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—波幅曲线对缺陷的定量非常有用。本仪器可自动制作距离—波幅曲线（DAC 曲线）。

具体操作如下：

按  键，进入 DAC 曲线制作程序，“开始取点”反显，如图 3-10 所示

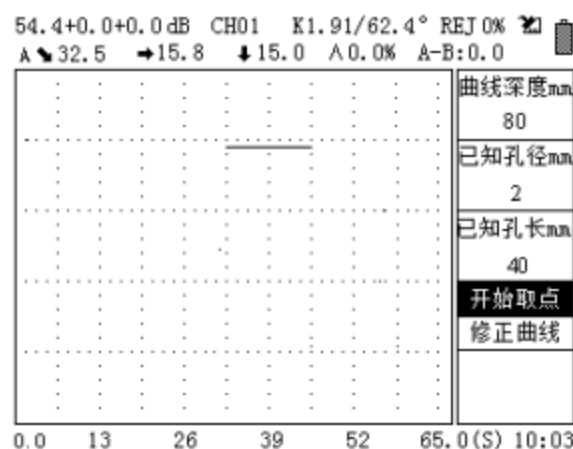


图 3-10

注：若曲线深度、已知孔径和已知孔长不为仪器默认值，按  键将所需修改部位反显，然后直接输入实际数值后按  键，修改完成后，按  键将“开始取点”反显。

按  键开始取点，仪器自动将闸门调整在 10mm 深的采点位，若要采集其他深度孔的反射波，按  或  键来移动闸门到相应位置。如图 3-11 所示

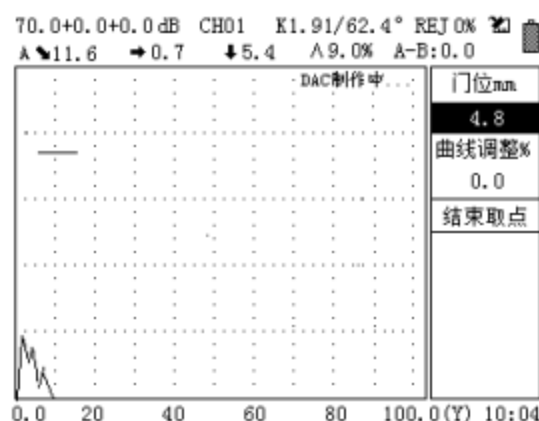


图 3-11

(1)、将探头放在 CSK-IIA-1 试块上，先寻找 10mm 深 $\Phi 2$ 孔的反射波，如图 3-12 所

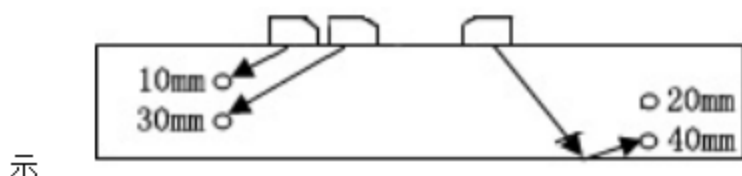


图 3-12

左右平行移动探头，并伴随小角度的摆动，使 $\Phi 2$ 孔的最高回波出现在进波门内，若波高超过 100%，稳住探头不动，仪器自动调整，使回波降到 80%，再左右小范围移动并摆动探头，在此过程中，仪器自动启用峰值记忆功能和回波包络功能，辅助找出 $\Phi 2$ 孔的最高回波，

另外按  键，可快速将回波调整到屏幕的 80%。如图 3-13 所示

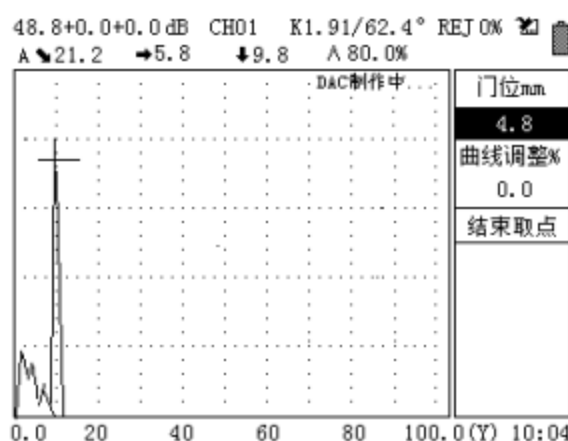


图 3-13

此时按  键确认该回波，仪器自动调整基本增益使屏幕上显示一条处于 80%

高的直线，同时门位自动调整到 20mm 深的采点位，至此第一点采集完成。再按  键，将门位调整到 30mm 深的采点位，便于第二点的采集。

(2)、将探头放在 CSK-IIA-1 试块上，再寻找 30mm 深 $\Phi 2$ 孔的反射波，左右平行移动探头，并伴随小角度的摆动，使 $\Phi 2$ 孔的最高回波出现在进波门内，在此过程中，仪器自动启用峰值记忆功能和回波包络功能，辅助找出 $\Phi 2$ 孔的最高波。若回波比较低，不易找到最

高波，可以按  键，将回波调整到屏幕的 80%，从而快速找到最高回波。如图 3-14 所示

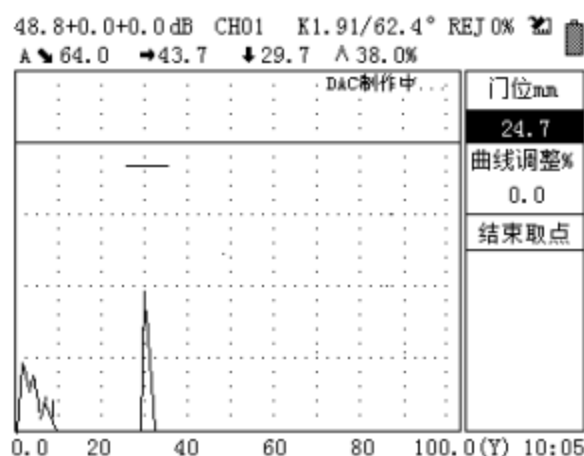


图 3-14

此时按  键确认该回波，屏幕上将显示连接第一点与第二点的一条曲线，同时门位自动调整到 40mm 深的采点位，至此第二点采集完成。再按  键，将门位调整到 50mm 深的采点位，便于第三点的采集。

(3)、将探头放在 CSK-IIA-1 试块上，最后寻找 50mm 深 $\Phi 2$ 孔的反射波，左右平行移动探头，并伴随小角度的摆动，使 $\Phi 2$ 孔的最高回波出现在进波门内，在此过程中，仪器自动启用峰值记忆功能和回波包络功能，辅助找出 $\Phi 2$ 孔的最高波。若回波比较低，不易找到最高波，可以按  键，将回波调整到屏幕的 80%，从而快速找到最高回波。如图 3-15 所示

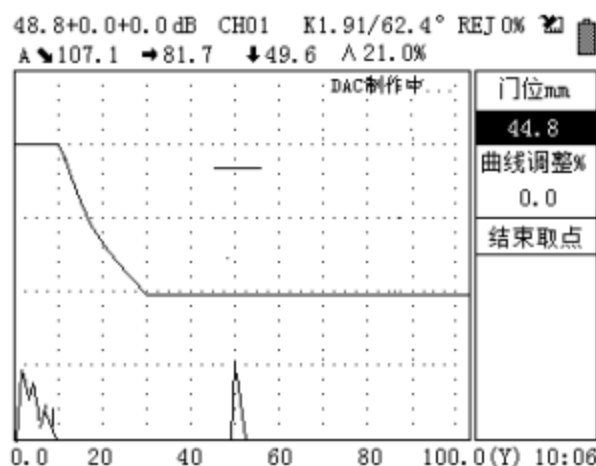


图 3-15

此时按  键确认该回波，屏幕上将显示连接第一点与第二点及第三点的一条曲线，同时门位自动调整到 60mm 深的采点位，至此第三点采集完成。如图 3-16 所示

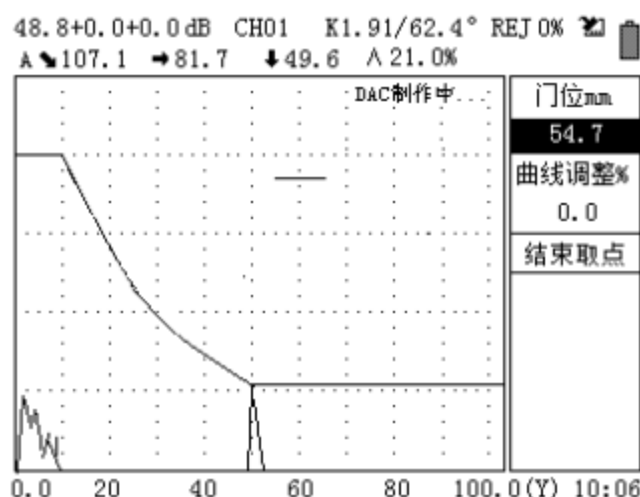


图 3-16

若在曲线制作过程中，其中有某一点或几点采点不够准，可以进行曲线调整，具体操作如下：

当门位数值反显时，按  或  键，将闸门移到所需要调整的深度，此时屏幕会自动出现“X”图标，提示之前所采点的位置。如图 3-17 所示

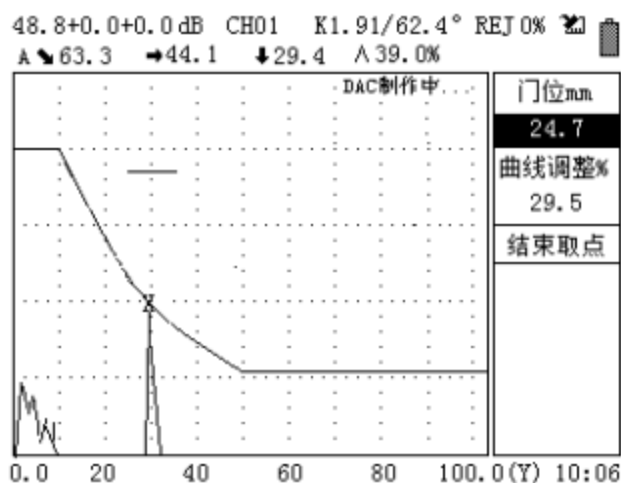


图 3-17

A、移动探头重新找到此位置准确的点，然后按  键，当深度误差小于 2mm，仪器自动调整原来的采点。当深度误差大于 2mm，则重新生成新的采点。

B、移动探头重新找到此位置准确的点，然后按  键，将曲线调整数值反显，根据实际回波的高低，按  或  键来调整曲线上此点的高低。

C、若先前的采点有误，则可以按  键进行删除，然后重新采点。

所有点测试完毕，确认 DAC 母线制作完成，按  键，将“结束取点”反显，按  键。

键，进入下一级菜单，仪器默认“表面补偿”反显，如图 3-18 所示

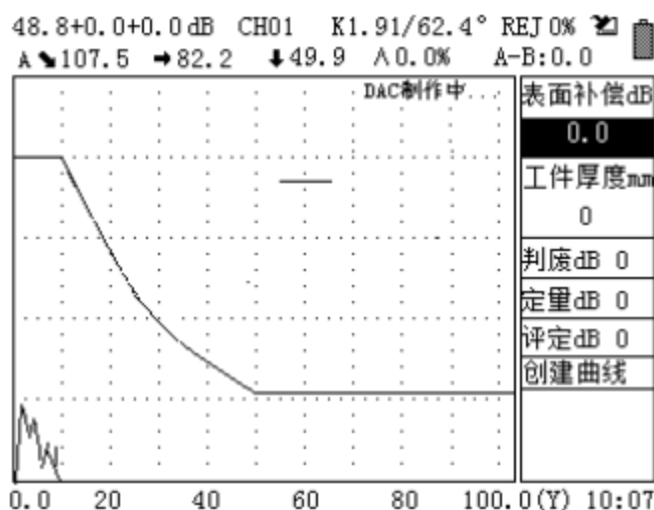


图 3-18

A、若需要，输入合适的表面补偿值后按  键，然后再按  键，根据需要输入工件厚度，根据标准输入判废线、定量线、评定线的分贝值。最后再按  键，将

“创建曲线”反显，按  键，DAC 曲线制作完成并返回到主界面，屏幕显示三条曲线，仪器自动将声程标度设为深度，水平第八个格调整为两倍板厚。仪器灵敏度自动将评定线两倍板厚处设为 20%。

B、若不需要，按  键，将“创建曲线”反显，按  键，DAC 曲线制作完成并返回到主界面，屏幕显示一条曲线，仪器自动将声程标度设为深度，仪器灵敏度自动将曲线最深点处设为 20%。

至此调校工作完成，在确认调校和参数设置无误后，可关机并带至现场进行探伤。仪器在关机后，所调校和设置的参数不会丢失。

3.2 直探头 AVG 法:

假设探伤条件和要求如下:

1. 工件: 200mm 厚的钢锻件
2. 探头: 2.5PΦ20 直探头及 Q9-Q9 探头线
3. 试块: CSK-IA, CS-1-5
4. AVG 法 (只取一点)

3.2.1 开机

按仪器电源开关, 2 秒钟后仪器自动进入探伤主界面, 用探头线将探头与仪器连接, 使仪器处于正常工作状态。

3.2.2 参数设置

按  键, 输入通道数值, 按  键, 然后初始化当前通道, 接下来设置探头类型为直探头; 探头频率为 2.5MHz; 晶片尺寸为 20mm; 工件声速为 5900m/s。若仪器默认值与实际一致则不需修改, 不一致则进行相应修改, 其它参数可在测试过程中或测试结束后设置。

最后按  键进行确认并退回到主界面。

3.2.3 零点声速调校, 具体操作如下 (以下针对同步测试而言):

按  键, 进入零点声速调校程序, “开始测试” 反显, 如图 3-19 所示

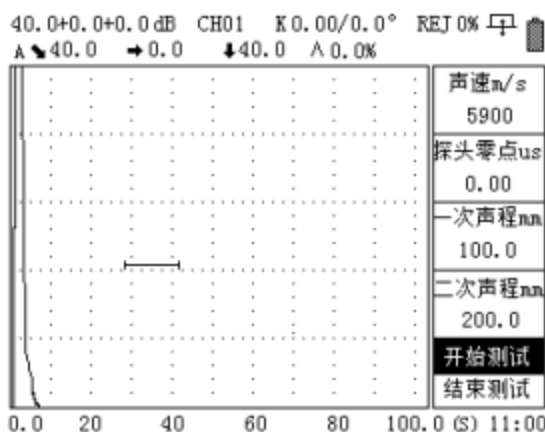


图 3-19

注: 若声速、一次声程和二次声程不为仪器默认值, 按  键将所需修改部位反显, 然后直

接输入实际数值后按  键, 修改完成后, 按  键将 “开始测试” 反显。

按  键开始测试, “结束测试” 反显, 如图 3-20 所示

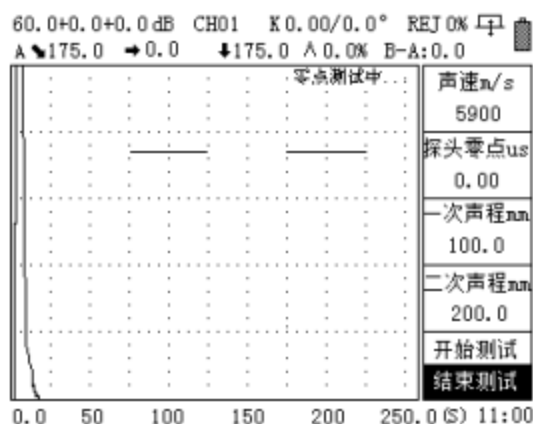


图 3-20

将直探头放置在 CSK- I A 试块上厚度 100mm 的位置，如图 3-21 所示：

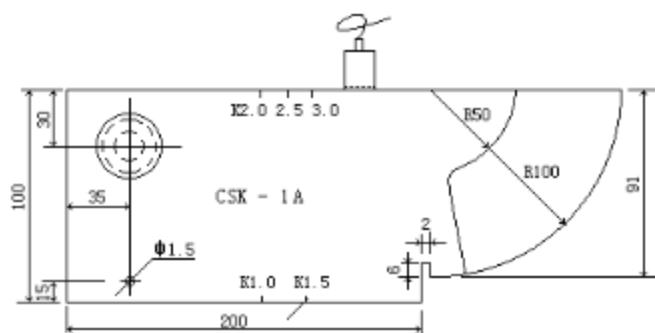


图 3-21

轻轻移动探头，使 100mm 的最高回波出现在进波门内（如不在可移门位，一般不需移门位），若波高超过 100%，稳住探头不动，仪器自动调整，使回波降到 80%，在此过程中，仪器自动启用峰值记忆功能和回波包络功能，辅助找出 100mm 的最高波，如图 3-22 所示

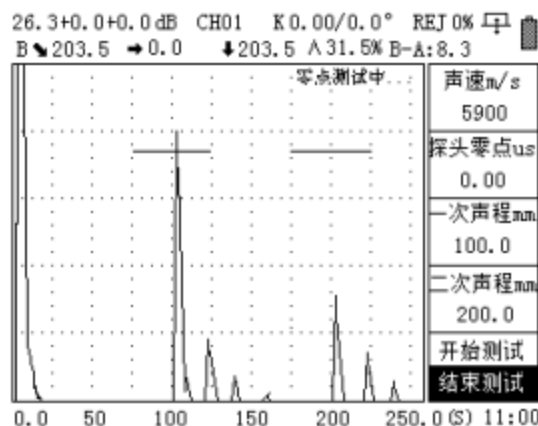


图 3-22

此时稳住探头不动，按  键结束测试，仪器将声速和探头零点测试完毕，探头零点数值反显，如图 3-23 所示

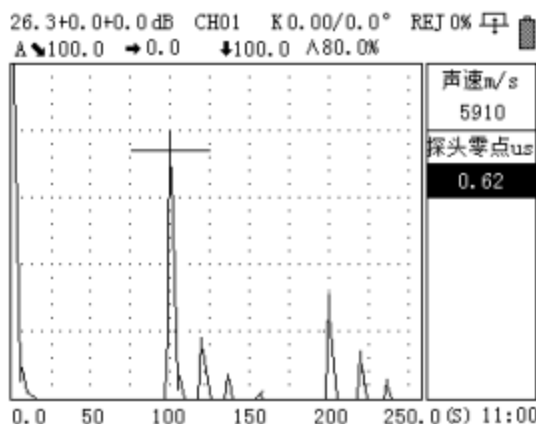


图 3-23

再按  键确认测试结果并返回到主界面。

3.2.4 AVG 曲线的制作

按  键，进入 AVG 曲线制作程序，“开始取点”反显，如图 3-24 所示

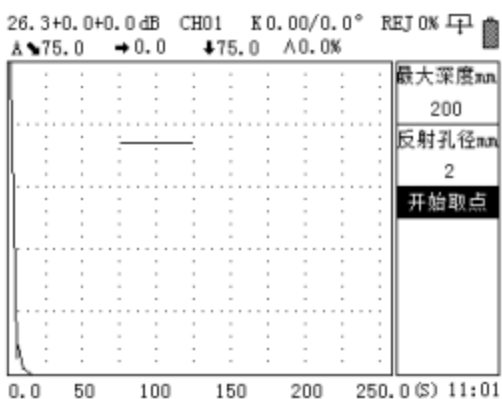


图 3-24

注：若最大深度和反射孔径的实际值不为仪器默认值，按  键将所需修改部位反显，然后直接输入实际数值后按  键（若用工件大平底采点，最大深度输入工件的厚度，反射孔径输入 0），修改完成后，按  键将“开始取点”反显。

按  键开始测试，将直探头放在 CS-1-5 试块上，如图 3-25 所示



图 3-25

移动探头使Φ2孔的最高回波出现在进波门内（如不在可移门位，一般不需移门位），若

波高超过 100%，稳住探头不动，仪器自动调整，使回波降到 80%，再移动探头，在此过程中，仪器自动启用峰值记忆功能和回波包络功能，辅助找出Φ2 孔的最高波，如图 3-26 所示

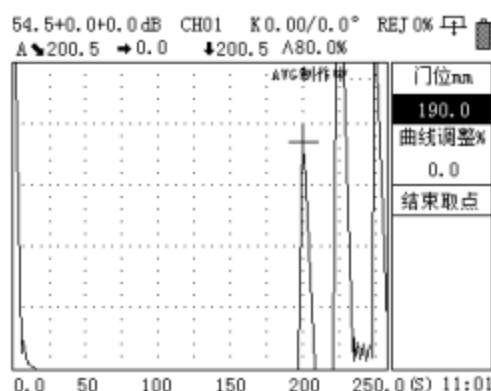


图 3-26

按  键确认该最高波，仪器自动形成一条曲线。

若在曲线制作过程中，采点不够准，可以进行曲线调整，具体操作如下：

A、移动探头重新找到此位置准确的点，然后按  键，仪器自动调整原来的采点。

B、移动探头重新找到此位置准确的点，然后按  键，将曲线调整数值反显，根据实际回波的高低，按  或  键来调整曲线上此点的高低。

C、若先前的采点有误，则可以按  键进行删除，然后重新采点。

若确认该回波，则按  键将“结束取点”反显。

再按  键结束取点。进入下一界面，仪器默认“表面补偿”反显，如图 3-27 所示

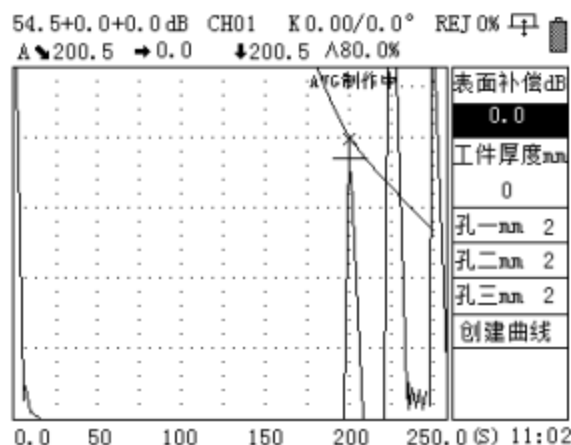


图 3-27

A、若需要，输入合适的表面补偿值后按  键，同样，再按  键，根据需要输

入工件厚度，根据标准输入孔一、孔二、孔三的直径值。最后再按  键，将“创

建曲线”反显，按  键，AVG 曲线制作完成并返回到主界面，屏幕显示三条曲线，仪器自动将声程标度设为声程，水平第八个格调整为工件厚度值。仪器灵敏度自动将最小孔径值的 AVG 曲线上工件厚度处设为 20%。如图 3-28



图 3-28

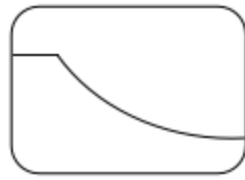


图 3-29

B、若不需要，直接按  键，AVG 曲线制作完成并返回到主界面，屏幕显示一条曲线。如图 3-29

注： 1、在制作 AVG 曲线时，要注意所用探头的频率和晶片尺寸是否适宜，在设置菜单中的数值是否正确，因为这些数值影响近场区的距离。一倍近场区之前仅显示为直线，建议在三倍近场区以后的距离探伤。如果所用试块深度较小，则需用多次波，使所需回波处于三倍近场区之后。

2、在制作任何大平底（将 Φ 设为 0）AVG 曲线时，仪器会自动转换为 $\Phi 2$ 曲线；还可在参数菜单中设置 AVG 孔一、孔二、孔三三条曲线对应的孔径值；仪器所读出的缺陷当量值为缺陷与 AVG 下曲线的当量差。

至此调校工作完成，在确认调校和参数设置无误后，可关机并带至现场进行探伤。仪器在关机后，所调校和设置的参数不会丢失。

3.3 双晶探头调校：

所选探头和试块如下：

1. 双晶探头：5P20FG10 双晶直探头及 Q9-C5 双晶探头线
2. 试块：阶梯试块

3.3.1 开机

按仪器电源开关，2 秒钟后仪器自动进入探伤主界面，用探头线将探头与仪器连接，使仪器处于正常工作状态。

3.3.2 参数设置

按  键，输入通道数值，按  键，然后初始化当前通道，接下来设置探头类型为双晶探头；探头频率为 5MHz；晶片尺寸为 20mm；工件声速为 5900m/s。若仪器默认值与实际一致则不需修改，不一致则进行相应修改，其它参数可在测试过程中或测试结束后设置。

最后按  键进行确认并退回到主界面。

3.3.3 零点调校

注： 双晶探头存在焦点深度，测零点声速时注意选取与焦点深度接近的试块作为一次声程，否则测得的零点声速误差可能较大。另外，一般采用一次声程测零点，而不测声速。

按  键，进入零点声速调校程序，“开始测试”反显，如图 3-30 所示

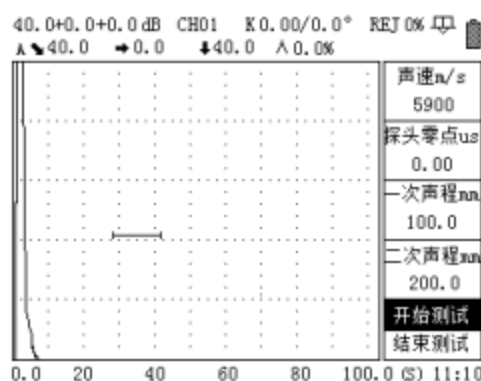


图 3-30

按  键，将一次声程数值反显，直接输入 12mm，按  键，仪器自动将二次声程修改为 24mm，再按  键，将二次声程数值反显，直接输入 0，按  键，最后按  键将“开始测试”反显，按  键开始测试。如图 3-31 所示

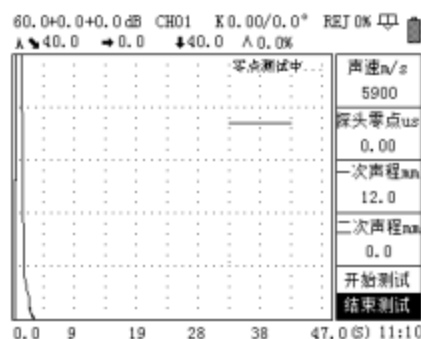


图 3-31

将探头放置于阶梯试块上深 12mm 处。由于双晶探头零点较长，目标回波可能不在门内，甚至不在屏幕显示范围内，此时可调节门位或声程，使回波处于门内，再按  键返回到零点测试状态。当 12mm 处的一次回波的最高波出现在进波门内时，按  键进行确认，仪器将探头零点测试完毕，探头零点数值反显，如图 3-32 所示

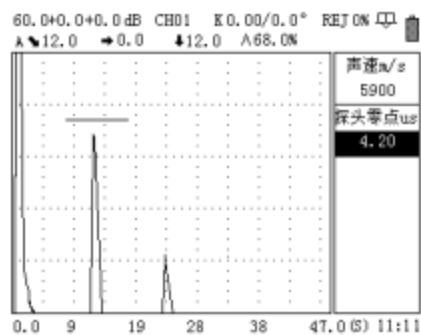


图 3-32

再按  键确认测试结果并返回到主界面。

3.3.4 双晶探头的 DAC 曲线调校

如需制作 DAC 曲线，在零点声速测完后，按  键，根据相应参考试块制作。一般是由薄至厚顺序制作，方法参见 3.1.5 斜探头 DAC 法。

注：因为焦点附近的回波最高，由薄至厚制作 DAC 曲线，所做出曲线与常规斜探头 DAC 曲线形状有可能不同，可能呈山峰状。

3.4 现场探伤

将调校和设置好的仪器带至现场。探伤过程与往常一样，通过调节增益、声程和闸门，使缺陷波的波形和位置参数完整显示。如图 3-33 所示

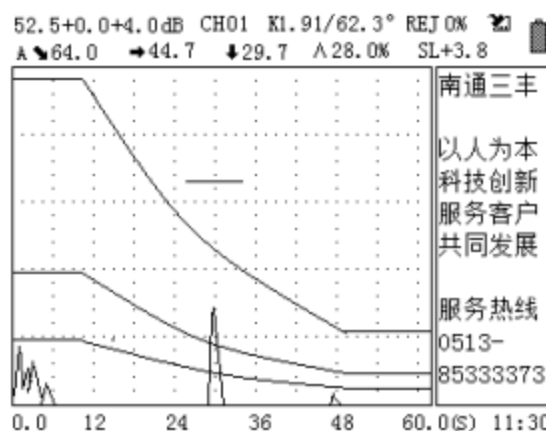


图 3-33

上图中，SL 表示是以定量线为基准，“+3.8”表示缺陷波与定量线的当量差为+3.8dB。当量标准可在参数菜单中改变，比如选择当量标准为“母线”，则屏幕上将显示缺陷波与母线的当量差。

如需记录缺陷波，便按  键，记录缺陷波形及其参数，将探伤结果存入仪器存储器内。重复以上探伤过程，直到探伤完毕后，可将仪器关机。仪器在关机后，存储在机内的探伤数据不会丢失。

现场探伤时使用一些辅助功能会有助于提高工作效率、降低工作难度，辅助功能的使用参见第四章。（一些特殊功能的设置一般在所有调试结束后进行）

四 探伤应用

本机根据用户在探伤中的各种需求增加了诸多探伤的辅助功能,应用这些功能将大大的简化掉以往探伤中的人工计算和繁琐的操作,为提高探伤效率创造了良好的平台。本章将着重对这些功能进行介绍,用户可根据自身探伤要求选择适合自己的功能,以简化探伤过程。

4.1 功能

按 **8 功能** 键,仪器设置六个功能,分别为门内报警、门内展宽、DAC 门、回波包络、实心波形及性能测试等。按上下键,将光标移到所需的功能上,“关闭”反显,同时出现“0.开启 1.关闭”选择菜单,按 **0 色彩** 键,开启相关功能。以下分别予以介绍。

4.1.1 门内报警

“门内报警”的作用是一旦进波门内回波高于闸门线或失波门内回波低于闸门线,仪器将发出声音报警,同时报警灯闪烁,波高和门高将直接影响报警状态,如图 4-1 所示

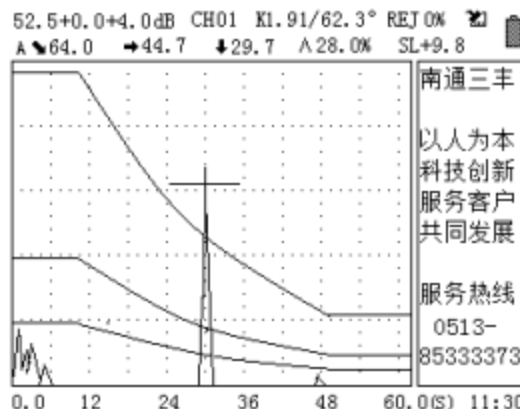


图 4-1

4.1.2 门内展宽

启用该功能后,仪器放大显示门内回波且只显示门内回波参数。取消此功能则恢复先前状态。如图 4-2 所示。

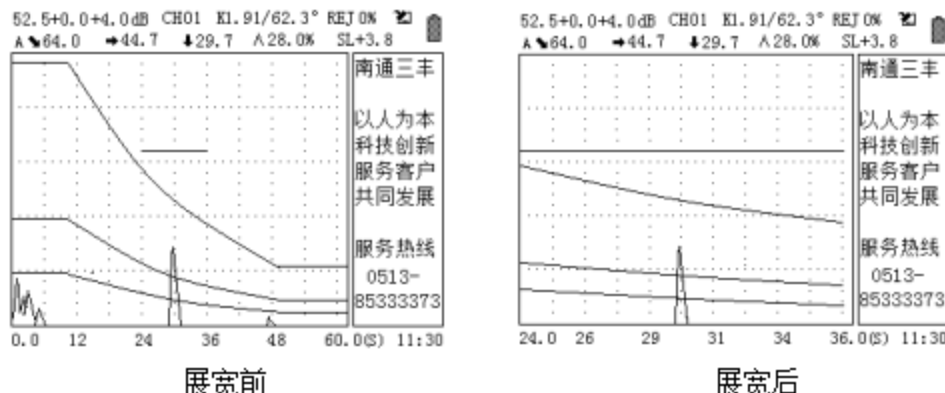


图 4-2

4.1.3 DAC 门

“DAC 门”功能的作用是将 A 门的门高线与所作 DAC 曲线形状一致,以便根据缺陷的当量值进行报警而不是简单对波高进行报警。如图 4-3 所示。

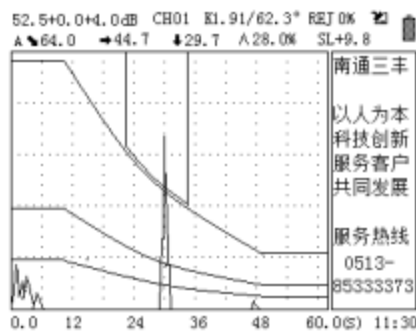


图 4-3

注：此功能只有在制作完 DAC/AVG 曲线后才能生效；

4.1.4 回波包络

“回波包络”功能的作用是当探头在试块或工件上移动时，对进波门内的连续多个回波的峰值点进行了记忆，将其连成一条包络线，并在屏幕上予以显示。包络功能主要对斜探头而言，根据包络形状，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，如图 4-4 所示

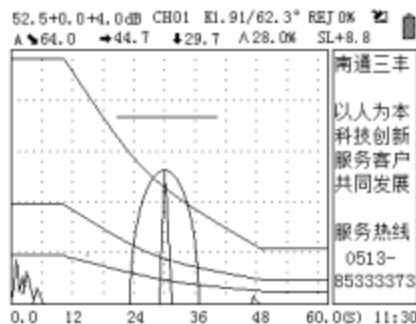


图 4-4

4.1.5 实心波

仪器默认状态下，屏幕显示的均为空心波形，该功能启用可以使屏幕显示的波形为实心，方便对波形的区分和识别。

4.1.6 性能测试

测试前，将 2.5MHzΦ20 的直探头同仪器连接好，在参数菜单中将“探头类型”设为直探头，探头频率为 2.5M。

当性能测试功能启用后，如图 4-5 所示



图 4-5

在屏幕菜单功能区从上至下分别有水平线性、分辨力、垂直线性、动态范及灵敏度余量五个性能测试。

4.1.6.1 首先测试水平线性，波形显示区上方提示“将直探头放到 25mm 的试块上，波稳定后按[确认]”。

如图 4-6 所示，将直探头放置 CSK-IA 试块上，稳住探头不动，按  键，仪器自动调节声程、移动闸门测试探头零点，声速零点测准后，声程范围自动改为 125mm，使 25mm 厚试块的一至五次回波依次出现在第二、四、六、八和十格，保持探头不动，仪器会自动调整增益、闸门门位，使闸门内回波高为 50%，最后计算出水平线性值。

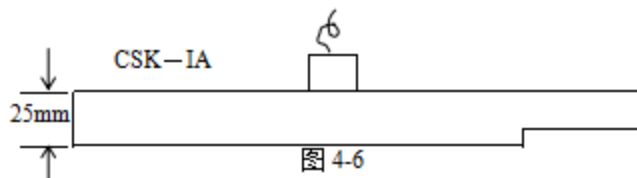


图 4-6

4.1.6.2 测试分辨力，波形显示区上方提示“当试块中深 85 和 91 两回波等高且稳定后按[确认]”。

如图 4-7 所示，在 CSK-IA 试块上移动直探头，当 85mm 和 91mm 两处的回波等高且为 50%时，按  键，稳住探头并等待片刻，仪器自动增加增益使两波的波谷上升为 50%，仪器记下增益差，即为直探头分辨力。

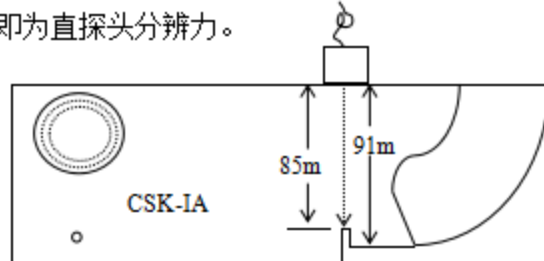


图 4-7

4.1.6.3 测试垂直线性和动态范围，波形显示区上方提示“在 CS-1-5 试块上当 200mm Φ 2 孔回波 100%后按〔确认〕”。

如图 4-8 所示，在 CS-1-5 试块上移动直探头，当 200mm 深 Φ 2 平底孔处的回波最高且为 100%时按  键，稳住探头不动，仪器自动调节增益，以 2dB 的步长使增益下降，这时仪器自动记下每次的波高值，最后算出垂直线性和动态范围。

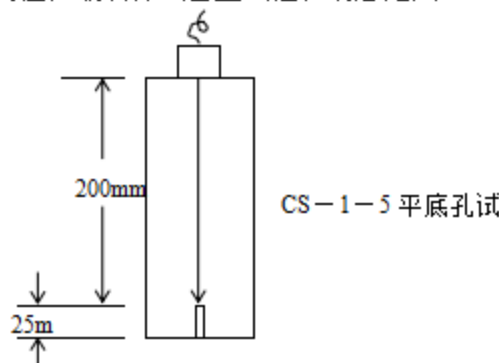


图 4-8

4.1.6.4 测试灵敏度余量，当垂直线性和动态范围测试完成后，仪器自动调节增益，使该孔的回波达到 50%，同时波形显示区上方提示“将探头移除，按[确认]噪声达到 10%”。

这时需除去探头，按  后，仪器自动增加增益，使噪声达到 10%，记下增益差即为灵敏度余量。

上述五项性能测试完成后，仪器会自动算出结果，并将其显示在屏幕上右边的菜单栏。

同时波形显示区上方提示“测试结束，[确认]保存，[返回]取消”。按  后，保存测试结果，返回主界面。

注：按标准测试仪器性能所用探头应为 2.5MHz Φ 20 直探头；

由于测试性能是测试仪器和探头的组合性能，因此强烈建议您使用质量较好的探头。

4.2 色彩设置

色彩设置预设了 8 个配色方案以供选择。分别是颜色一（经典蓝）、颜色二（经典白）、颜色三（经典黑）、颜色四（香草绿）、颜色五（雅典灰）、颜色六（紫墨青）、颜色七（香槟粉）、颜色八（赤沙红）。只需通过按  键，再按  或  键来完成设置即可。

用户可以根据个人的喜好自由选择色彩。

4.3 屏幕冻结

在常规探伤界面，按  键，波形显示区被冻结，再次按  键可解除冻结，当波形被冻结时，红色“X”符号显示在屏幕上，并落在某个波峰上（波高大于 10%），同时该波参数（位置、波高及当量）同步显示在参数显示区。按左右方向键，则“X”符号依次落在屏幕内高于 10% 的波峰上，同时该波参数同步显示在参数显示区。

屏幕冻结功能，可以更好帮助探伤人员对每个波形进行记录和分析。

4.4 标准

按  键，仪器显示标准菜单，默认在预置标准选项，如图 4-9 所示

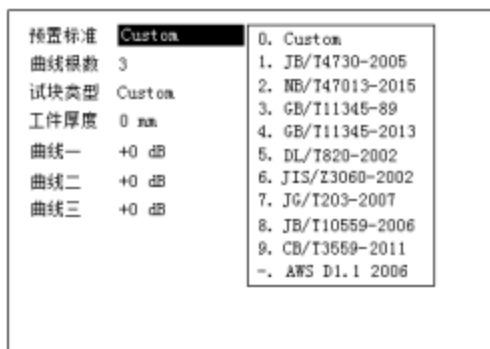


图 4-9

按相应的数字从 0-9 及“-”号选项中选择探伤需要的标准，选好后反显部位处则显示刚选择的标准。一般选择标准后，仪器会根据所选标准自动设定曲线根数及试块类型，同时再依据工件厚度自动设定判废线、定量线及评定线的偏移量。

在标准选项中仪器已预置了 JB/T4710-2005、NB/T47013-2015、GB/T11345-89、

GB/T11345-2013、DL/T820-2002、JIS/Z3060-2002、JG/T203-2007、JB/T10559-2006、CB/T3559-2011、AWS D1.1 2006 等标准，及一个自定义选项“Custom”。选择不同的标准，其相应参数“曲线根数、试块类型”也会有相应变化。比如选择 NB/T47013-2015 标准时，其相对应的试块就有 CSK-IIA、CSK-IIIA、CSK-IVA、GS-X 及 AL 等项可选。当工件厚度不同时，其三线偏移量也依据标准相应改变。探伤时可根据实际情况选择。

注：该处所列标准目前只对斜探头 DAC 曲线生效。

4.5 数据处理

探伤过程中若发现如缺陷波等信息，需对数据进行处理。可由记录和查询功能来完成。

4.5.1 记录

本仪器能存储 99999 幅波形图，编号为 1~99999。存储区编号可由仪器自动递增给出，或由用户任意选择。具体操作如下：

4.5.1.1 单幅记录

按  键，仪器显示记录菜单，“开始记录”反显，如图 4-10 所示

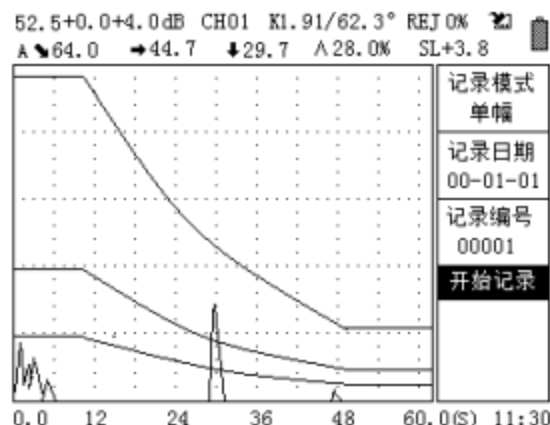


图 4-10

按  键，仪器保存当前编号的单幅波形及参数，同时记录编号自动递增到下一个。

按  键退出记录功能。

若所保存的文件编号已经存在，按  键开始记录则仪器屏幕波形显示区上方会提示“文件已存在，(确认)覆盖，(返回)取消”，此时再按  键则保存新的波形及参数，将老的波形及参数覆盖掉，按  键则退回到图 4-10，按  键将记录编号反显，重新选择记录编号后，再按  键将开始记录反显，最后按  键记录保存新的波形及参数。

4.5.1.2 连续记录

按  键，仪器显示记录菜单，“开始记录”反显，如图 4-10 所示，按  键将记录

模式反显，按  或  键将单幅改为连续，然后按  键将记录编号反显，选择合适的记录编号，再按  键将开始记录反显，最后按  键连续记录保存新的波形及参数，仪器提示处于连续记录中，同时仪器将结束记录反显，如图 4-11 所示

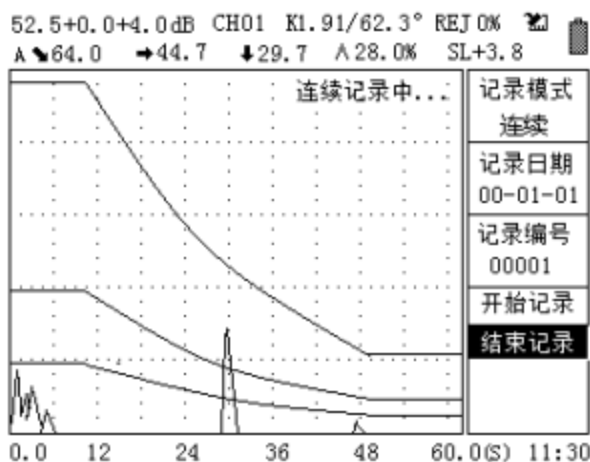


图 4-11

按  键结束连续记录，仪器将记录编号自动递增到下一个。按  键退出记录功能。

若所连续记录保存的文件编号已经存在，仪器默认将新的连续记录自动添加到该记录编号中（即接着老的记录顺序往后保存，记录编号还是原来的编号）。

4.5.2 查询

按  键，仪器显示查询菜单，名称检索反显，如图 4-12 所示

文件名	状态	名称检索
000101-00001.dat		00001
000101-00002.dat		日期检索
000101-00003.dat		00-01-01
		拷贝数据
		删除数据
		调用数据

图 4-12

在波形显示区显示文件名和状态，文件名由日期和编号组成，显示所有记录的数据。具体操作如下：

A、所有记录的文件可以按名称或日期进行检索，也可以拷贝数据、删除数据及调用数据，

通过按  或  进行操作。

- B、再通过按  或  键，将光标移至文件名处，再按  或  选择相应的文件，按  进行查看（右边菜单栏名称检索或日期检索处于反显状态），如图 4-13，或者拷贝数据（右边菜单栏拷贝数据处于反显状态），或者删除数据（右边菜单栏删除数据处于反显状态），或者将数据调用到当前通道，并覆盖当前通道原来的参数（右边菜单栏调用数据处于反显状态）。

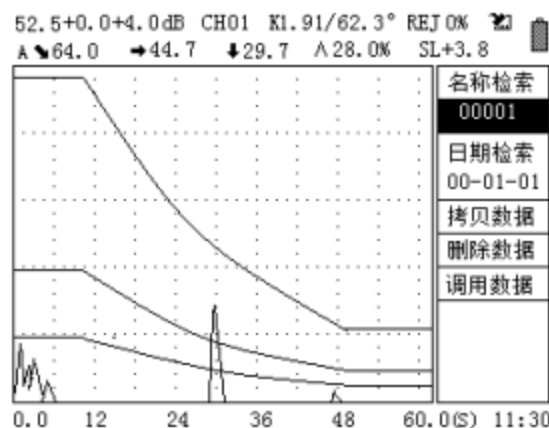


图 4-13

- C、如图 4-13，在文件处于查看状态下，屏幕显示所查看文件的波形和详细参数。同时右边菜单栏名称检索反显，可以通过按  或  进行切换相关功能。

当名称检索或日期检索反显时，按  或  键依次查看所保存的文件；

当拷贝数据反显时，按  键，拷贝编号检索栏显示编号的文件；

当删除数据反显时，按  键，删除名称检索栏显示编号的文件；

当调用数据反显时，按  键，把当前的曲线及相关参数调用到当前通道，并覆盖当前通道原来的参数。

按  键退回到上一层界面，如图 4-12 所示，再按  键返回到主界面。

重要提示：拷贝文件时，必须关机后将 U 盘插上仪器后再开机，然后进行相关操作。

五 充电器的使用说明

5.1 SF710 的充电器:

使用简单,方便,任何场合,接通 220V 交流电即可使用。

5.2 仪器键盘右上方三个指示灯:(左绿中黄右红)

绿:亮表示电源接通。

黄:亮表示正在充电。

红:亮表示报警提示

5.3 充电时间大约为五个小时到六个小时。

5.4 使用步骤:

5.4.1 关掉 SF710 主机电源。

5.4.2 将充电器与 SF710 主机充电插头接好。

5.4.3 接入交流电。电源指示灯和充电器指示灯即亮。

5.5 充满后:

充电时,电源指示灯和充电指示灯同时亮,电池充满后充电指示灯灭。

注意事项:

(一): 最长充电时间不超过 18 小时。以免影响电池寿命!

(二): 接通充电器前必须关闭 SF710 主机! 否则将影响主机性能!

六 仪器的安全使用保养与维护

6.1 使用注意事项

- 6.1.1 拆卸电池时必须先要关机，以免损坏仪器。
- 6.1.2 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。
- 6.1.3 连接外部 USB 设备时，必须在关机的状态下操作。
- 6.1.4 应避免强力震动，冲击和强电磁场的干扰。
- 6.1.5 不要长期置于高温，潮湿和有腐蚀气体的地方。
- 6.1.6 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。
- 6.1.7 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。

6.2 保养与维护

- 6.2.1 探伤仪使用完毕，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。
- 6.2.2 探头连线，充电器电缆等切忌扭曲重压；在拔、插电缆连线时，应抓住插头的根部，不可抓住电缆线拔、插或拽等。
- 6.2.3 探伤仪长期不使用时，应先给电池充满电，然后关断电源开关。
- 6.2.4 为保护探伤仪及电池，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，同时延长电池的使用寿命。
- 6.2.5 探伤仪在搬运过程中，应避免摔跌、强烈振动、撞击和雨雪淋溅，以免影响仪器的使用寿命。

6.3 一般故障及排除方法

现 象	故障原因	排除方法
装上电池，接通电源后，显示画面在短时间内消失	电池的电量不足	对电池充电
使用过程中，画面突然混乱或出现多余的异常显示	因某种引起的内存混乱	用探伤参数列表中“恢复出厂设置”使仪器恢复到初始状态再工作

附件：通用探伤报告

探伤报告					
检验单位				报告编号	
委托单位				检验日期	
工 件	工件名称		工件编号		
	工件材质		坡口类型		
	热处理状态		表面粗糙度		
探 伤 仪	型号		灵敏度		
	声程		抑制		
	延时		声速		
探 头	探头型号		探头类型		
	晶片尺寸		探头频率		
	探头前沿		探头零点		
	探头K 值		折射角度		
缺 陷	距离		水平		
	垂直		波高		
	当量		指示长度		
波形图					
缺陷评定：					
探伤人员 (UT 级别)				日期	
技术审验 (UT 级别)				日期	
批准人员 (UT 级别)				日期	