

## 欢迎使用HS616e型数字式超声波探伤仪

### 前 言

#### 中国数字超声

始于中科院·一九八八

检测设备本身质量的优劣对被检测产品质量的控制起着至关重要的作用，因此本公司秉持创新研制理念，具有国际先进水平的超声检测设备，相继推出了不同款型的高性能、高品质的超声设备来满足市场不同的需求，HS616e便是其中一款TFT真彩高性能仪器。公司现行企业标准已与国际接轨，并具备欧标测试仪器性能实力。将欧标EN12668-1:2000引用为我公司企业标准Q/WZC04-2007予以实施。

本手册仅针对HS616e予以作业指导，请规范使用。

编 者

2009年1月于武汉中科创新技术股份有限公司

## 欢迎使用 HS 616e 型数字式超声波探伤仪

### 目 录

一、HS 616e 的校准操作	(1)
1 开机	(1)
2 选择仪器的系统状态	(2)
2.1 探伤参数通道选择	(2)
2.2 检波方式选择	(3)
3 仪器调校说明	(3)
3.1 直探头纵波校准	(4)
3.1.1 入射零点自动校准	(4)
3.1.2 直探头AVG曲线制作	(7)
3.2 斜探头横波自动校准	(10)
3.2.1 斜探头横波入射零点自动校准	(11)
3.2.2 斜探头“K”值测量	(13)
3.3 距离波幅曲线的应用	(17)
3.3.1 进入曲线制作功能菜单	(17)
3.3.2 曲线的制作	(18)
3.3.3 曲线的调整	(20)
3.3.4 曲线的删除	(21)
3.3.5 曲线的声响报警	(22)
3.3.5.1 单闸门的曲线声响报警	(22)
3.3.5.2 双闸门的曲线声响报警	(22)
3.3.6 距离补偿的应用	(23)
3.4 双晶直探头的校准	(24)
3.5 表面波探头的调节	(25)

## 一 HS616e 的校准操作

### 1 开机

HS616e 型数字式超声波探伤仪采用交直流两用供电方式，只要仪器有电源供电，按  键两秒钟左右，直到电源指示灯亮。仪器首先出现“汉威”注册商标，按  键或转轮进行仪器自检，显示如图 1-1。



图 1-1

仪器自检通过后，即进入开机界面状态，见图 1-2。

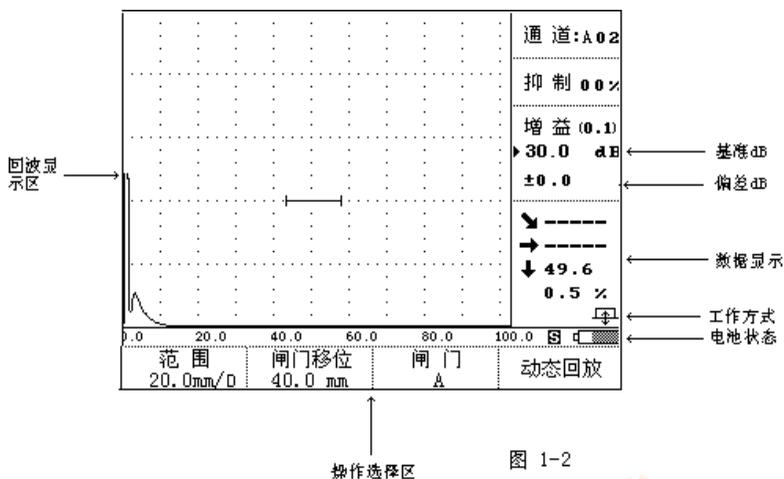


图 1-2

为方便起见，本章只介绍“自动调校”的使用方法，以使操作者快捷、准确完成调校过程，体现数字超声的优势。

## 2 选择仪器的系统状态

探伤仪的接收系统所处的组合状态的不同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，获得较好的分辨力或最佳的探伤灵敏度的作用。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。同时预选好探伤参数通道的选择。

### 2.1 探伤参数通道选择

本仪器预置了 50 组探伤参数通道（分别以英文字母 A-E 五组，每组从 1-10 十个通道），工作人员可根据需要修改各通道的参数。按通道键对通道进行选择，此时显示屏上显示通道区出现反显。按键或转动旋钮到通道栏选择通道序号。如图 2-1



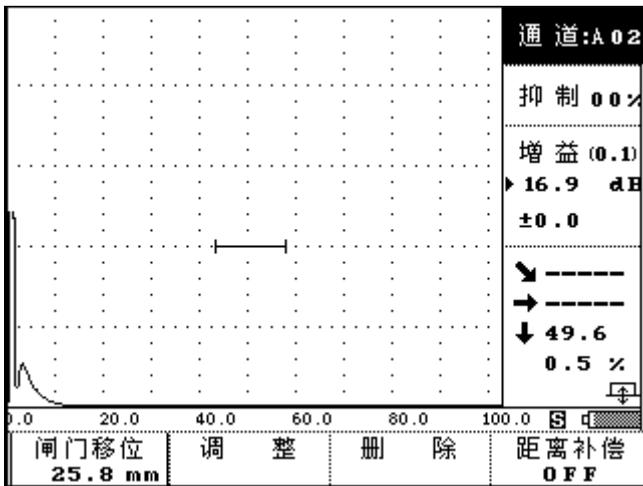


图 2-1

## 2.2 检波方式选择:

本机设有全检波、正、负检波和射频四种检波方式。对于检测任务来讲，最通常运用的是全检波。但在某些特殊应用中，因其需达到的目的不同，可能选择单极性检波会更有利。对于不同的应用，可选择适当的检波方式，以达到改善分辨力，提高信噪比，增加灵敏度。

操作:

① 按中文面板 **参数** 键进入参数或右转旋钮到 **参数** 栏单击，进入参

数列表。按面板 **←** 键或转动旋钮，移动光标到检波方式栏。

→ 检波方式 ..... 全检波

② 按面板键或单击旋钮，选择所需的检波方式。

③ 按面板 **参数** 键或转动旋钮到 **退出** 栏单击旋钮返回探伤界面。

## 3 仪器调校说明

超声波探伤前必须与相关的探头、试块组合进行调校，以获得探伤条

件的基本准备。

HS616e 型的校准是指探头的入射零点的校准和 K 值测量。

本仪器的距离校准操作有两种：设“手动调校”和“自动调校”。“手动”距离校准与常规的模拟探伤仪的距离校准方法相同，由人工一步步操作仪器来实现距离校准。这种校准方法主要是照顾熟悉模拟探伤仪操作人员的习惯。“自动”距离校准是充分发挥了数字式超声波探伤仪的程序控制和数据处理能力，由仪器自动完成最高峰值状况下的入射零点的调节。

本仪器的操作指令方式分为两种：

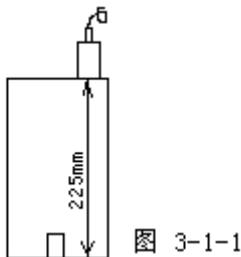
1. 面板全中文热键完成所有功能和探伤的操作；
2. 数码飞梭旋钮完成所有功能和探伤的操作；

本书将对上述两种操作模式同时结合介绍，操作者在开始接触本机使用时，可先用任一种方式来操作，在熟练后也可相互交叉操作使用。

### 3.1 直探头纵波校准

#### 3.1.1 入射零点自动校准

为了对被检测缺陷精确定位，在检测前应先作距离校准，以保证探头入射波处在被检体界面零位。为了方便用户，同时也充分发挥数字式探伤仪的程序控制和数据处理能力，由仪器自动实现自动校准操作。下面以 CS-1-5 试块为例，介绍直探头纵波入射零点的自动校准。



**准备：**首先将需使用的探头与仪器连接，将探头放置在试块上，如图 3-1-1 所示

**操作：**

- ① 按 参数 键或右旋转钮到 参数 栏单击旋钮 进入参数列表，此时

按照所选探头的相关参数依次输入。例：按   键

或左右转动旋钮将光标移到 **探头频率** 栏按  键或单击旋钮

进入数字输入状态，使用   键或左右转动旋钮将

数字输入，再按  或单击旋钮。依照上述步骤，将其它数据

依次输入。参数输入完毕后按  或右转旋钮移动光标到 

**退出** 栏按确认键或单击旋钮退出参数列表

- ② 按  热键或右转旋到 **自动调校** 栏后单击旋钮，进入自动校准功能，此时，回波显示区的右上角显示“自动校准”的字样。并且依次滚动出下面的相关校准参数：

• 请输入材料声速： **5940** m/s 按  或单击旋钮

• 请输入起始距离： **50** mm 按   键或左右调节旋钮改为 **225**mm

按  或单击旋钮

• 请输入终止距离： **100** mm 按   键或左右调节旋钮改为 **450**mm

按  或单击旋钮

如图 3-1-2 所示。

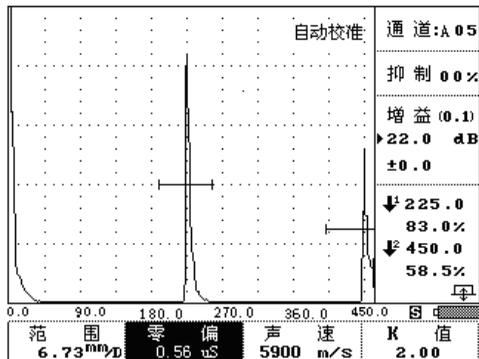


图 3-1-2

(注：在上述输入过程中，如发现上一步输入有误，可按击旋钮退回到上一步重新输入。)

输入相关的校准参数后，仪器通过计算处理相关参数。并且将检测范围改成输入的终止距离。根据输入的起始距离和终止距离计算出闸门的起始位置。

③ 将探头放置在试块上深度为 225mm 位置，观测屏幕上回波显示

位置，如有波形超出满刻度，则按 **自动增益** 键或右转旋钮到自动增益栏，单击旋钮即可，此时波形会下降到满刻度 80%（注此幅度可自设定），当屏幕上大平底两波反射回波均出现在屏幕以内后，按 **自动调校** 或

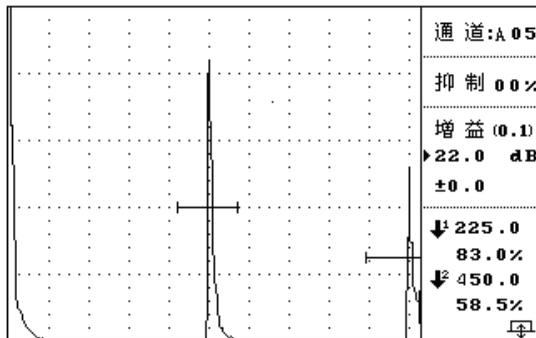
**确认** 键，或右转旋钮移到 **确认** 栏，单击旋钮后仪器开始自动校准，此时手按住探头不动，直至自动校准完毕

④ 校准完之后，滚动出一个提示信息。

“自动校准完毕！” 按 **确认** 或单击旋钮结束校准工作

如图 3-1-3 所示。当由于其他原因而导致校准不出来的话，就会有相关的信息

提示，如：“ 闸门未锁定波，无法校准!! ”



自动校准完毕

图 3-1-3

⑤ 为使得回波在双闸门内，调节增益、零偏。此时用户不能再改变检测范围了，否则会影响校准结果。如果用户认为无须调节时可以省略这一步的操作。

⑥ 如需要更改输入的相关校准参数，必须重新校准。此时仪器会提示您

“已校准过，是否要进行调校？”

用户按  键或单击旋钮，再重复①②操作即可。如果无

须再进行校准，则按  键或单击旋钮退出。

### 3.1.2 直探头 AVG 曲线制作

本仪器中给用户提供了 AVG 曲线铸锻件探伤功能，用户可根据探伤范围制作出相应长度的 AVG 曲线，作了曲线后，仪器能根据缺陷波和曲线之间的关系自动算出缺陷的当量直径即  $\Phi$  值。

制作 AVG 曲线有多种方法，本机内根据波形采样对象的不同分为大平底采样和平底孔采样两种方法

**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。

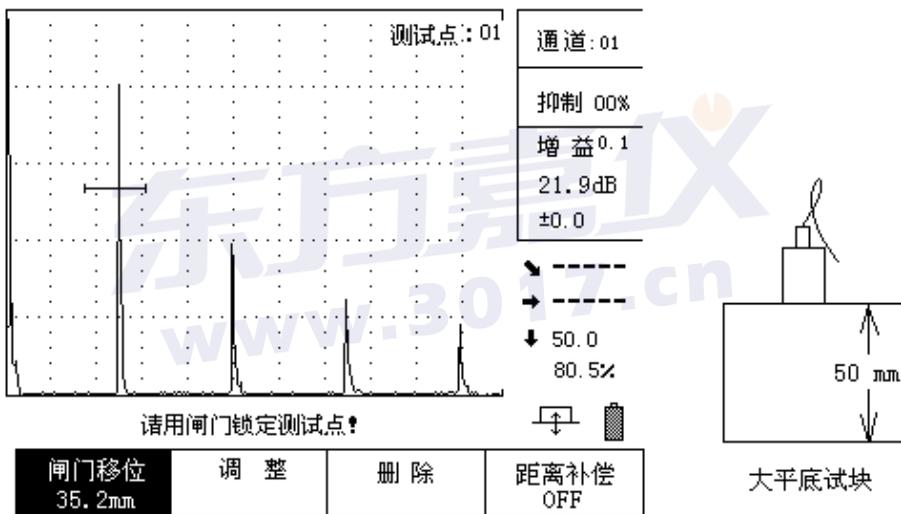
两种方法除采样对象不同外，其制作方法完全相同，下面以大平底采样法为例讲述直探头 AVG 曲线的制用流程。

准备若干厚度不同的大平底试块或实物试块。按 **曲线** 进入曲线功能，按 **制作** 对应的 ，仪器下方出现提示：

**请选择制作对象：大平底**

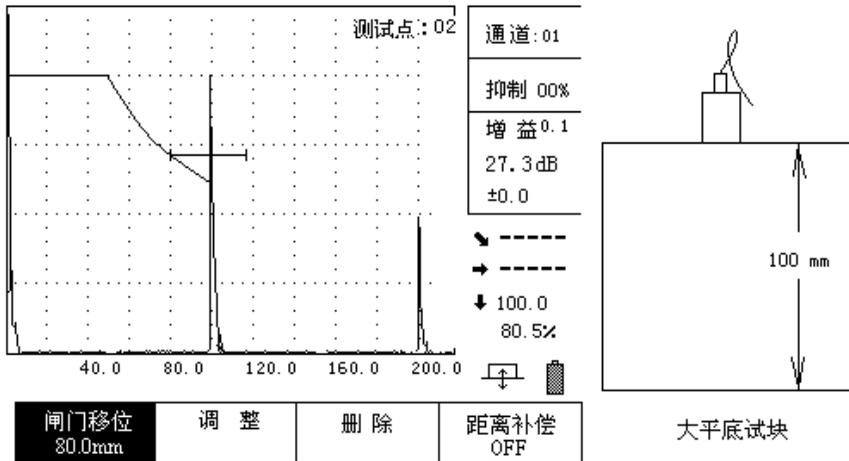
**确认**

仪器提示：请使用闸门锁定测试点！提示信息消失后进入波形采样阶段。



屏幕右上角显示“测试点：01”并闪动，将探头放在其中一个大平底试块上，观察其回波，按   键移动闸门套住一次回波，按 **自动增益** 将波形调整到满屏的 80% 高度，按 **波峰记忆** 锁定回波峰值，按 **确认** 结束该点的采样。

此时屏幕右上角的提示变为“测试点：02”并闪动，如图



按照上述方法，将探头依次放在每个试块上找出大平底的最强反射并用闸门套住一次回波，按 **自动增益** 将波形调整到满屏的 80% 高度，按 **波峰记忆** 锁定回波峰值，按 **确认** 结束该点的采样。最后一点采样完成后，再按一次 **确认** 仪器出现提示：确定完成曲线吗？按 **确认** 结束曲线制作，按其它任意键返回继续制作曲线。确定结束后，将绘制出整条曲线。在制作曲线过程中若对上一个采样点重新制作可按屏幕下方 **调整** 栏对应的 ，删除上一个记录的采样点重新采样。

曲线完成后将得到一个大平底曲线，在探伤过程中根据标准可以在仪器中设置一条  $\Phi$  值曲线，操作如下：

按 **参数** 进入探伤列表，按   键将光标移动到进入 **曲线  $\Phi$  值** 栏，此处共可设置三条  $\Phi$  值曲线根据需要进行设置。例如，探伤时以  $\Phi 4$  mm 为探伤标准，则按 **确认** 进入曲线  $\Phi$  值输入，按   键将初始值改为 4 mm，再按 **确认** 如图。

探伤参数

→ 曲线 Φ 值.....	0	mm
曲线 Φ 值.....	0	mm
曲线 Φ 值.....	0	mm
表面补偿.....	0	dB

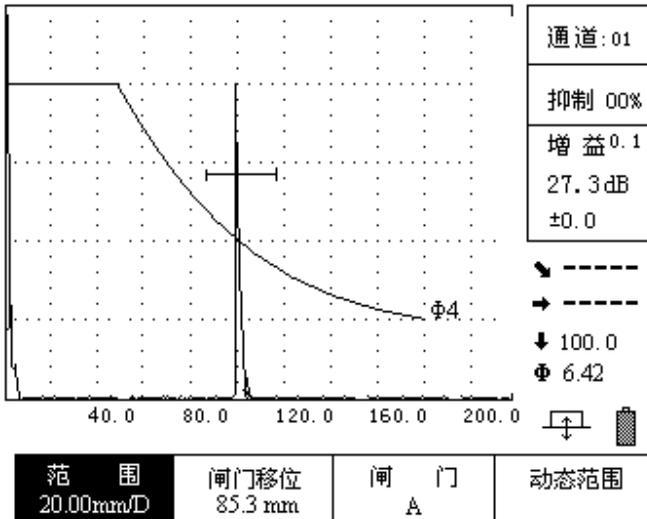
探伤参数

→ 曲线 Φ 值.....	4	mm
曲线 Φ 值.....	0	mm
曲线 Φ 值.....	0	mm
表面补偿.....	0	dB

按 **参数** 返回探伤界面，可看到屏幕上出现一条相应的 Φ4 曲线，按

**增益** 键，再按   键将曲线调整到合适的高度，即可进行探伤，

探伤过程中发了缺陷波，仪器能算出该缺陷的当量 Φ 值。



### 3.2 斜探头横波自动校准

对于横波斜探头接触法检测而言，在执行任何检测任务前做距离校准是必不可少的程序。商用斜探头的类型众多，结构尺寸各异，对不同的检测对象要求的 K 值不同，因而在楔块中的声程的大小也不一样，即对每个横波斜探头都要测量它的入射点，确定零偏值。斜探头在使用过程中随着楔块的磨损，经过一段使用后也要重新校准。

下面以 CSK-1A 标准试块为例如图 3-2-1 所示，介绍斜探头的校准程序。

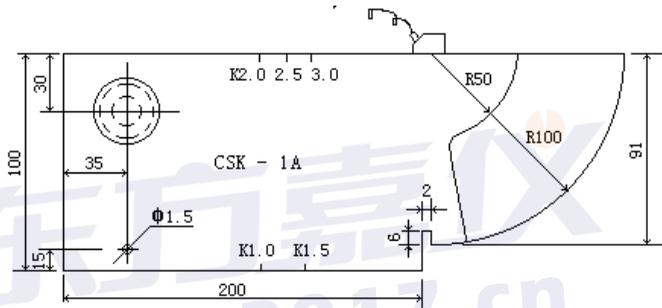


图 3-2-1

#### 3.2.1 斜探头横波入射零点自动校准

操作：

1. 将探头与仪器连接好，如上图所示将探头放置在 CSK-1A 试块上。

2. 按 **参数** 键或右旋转钮到 **参数** 栏单击，进入参数列表，按



键或转动旋钮将光标移到探头类型栏，按 **确认**

或单击旋钮将探头类型改为斜探头。（如果参数中探头已经是

斜探头类型，则无需改变）按 **参数** 键或转动旋钮到 **退出** 栏

单击，返回探伤界面。

### 3. 进行自动校准

- ① 按  热键或右转旋钮到  栏，单击旋钮，进入自动校准功能，此时，回波显示区的右上角显示“自动校准”的字样。并且依次滚动出下面的相关校准参数：

• 请输入材料声速： 3240 m/s 按  或单击旋钮

• 请输入起始距离： 50 mm 按  或单击旋钮

• 请输入终止距离： 100 mm 按  或单击旋钮

\*注：相关校准参数滚出后按  键或单击旋钮进入，按



左右调节旋钮输入该参数的大小。再按  键或单击旋钮进入下一个校准参数。

- ② 输入相关的校准参数后，仪器通过计算处理相关参数。并且将检测范围改成输入的终止距离。根据输入的起始距离和终止距离计算出闸门的起始位置。

- ③ 将斜探头放置在 CSK- I A 试块的 R50 和 R100 的圆心处，来回移动探头，直到 R50 和 R100 的反射回波同时出现在波形显示区内。此时寻找 R100 弧面最高反射回波，（如果波形

不在屏幕内时可按范围对应的  键或单击旋钮，使  变

为 ，按  键或左右调节旋钮将波形移动到

屏幕内，当回波高度超出满刻度时可按  键或右转旋钮到

**自动增益**栏单击旋钮反复上述直至确定最高反射波，此时看 R50 弧面的回波是否在屏幕上高于 10%。若低于此高度，可将探头平行地向 R 50 的弧面横向移动，直至 R50 的弧面回波高度在满刻度的 10%以上。

- ④ 再按 **自动调校** 键或者 **确认** 键或右转旋钮到自动调校栏单击开始自动校准。校准完之后，滚动出一个提示信息。

**“自动校准完毕！”**

当由于其他原因而导致校准不出来的话，就会有相关的信息提示，如：

**“ 闸门未锁定波，无法校准!! ”**

- ⑤ 完毕后手仍固定探头不动，用钢尺测量探头前端到 CSK-1A 试块 R100 端边的距离 X，然后用 100-X 所得到的数值就是探头的前沿值。按参数键或右转旋钮到参数栏，单击旋钮进入参数列表，用



或左右调节旋钮将光标移动到探头前沿

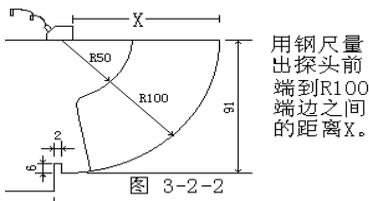


栏按确认键或单击旋钮进入参数修改状态，使用

或左右调节旋钮将前沿值输入后，按确认或单击旋钮完成参数

修改。最后按参数键，或左右转动旋钮将光标移动到 **退出**

栏单击旋钮返回探伤界面。如图 3-2-2 所示



➔ 探头前沿 ..... 10.0 mm 将探头前沿值改为实测数值

### 3.2.2 斜探头“K”值测量

测 K 值或探头角度功能只对斜探头而言。横波斜探头的标称方式有三种：一是以纵波入射角  $\alpha_L$  来标称；二是横波折射角  $\beta_s$  来标称；三是以  $K = \tan \beta_s$  来标称。本仪器采用后两者。每只商用探头都有一组数据符号来说明它的“身份”。例如：标识为 2.5P13×13K2-D 的探头，从标识上就可以看出它是一只斜探头，K 表示斜率，其值为 2， $\beta_s=63.4^\circ$ ，所用晶片尺寸为 13×13mm 的方片，频率为 2.5MHz。对于商用探头的标称值，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，所以在入射点校准后必须测 K 值或探头角度。

本机型的 K 值或探头角度测量，充分使用了数字仪器的数据处理能力。可利用标准试块上的有效已知孔。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 值或角度准确可靠。本仪器测量 K 值或角度简单方便，利用对已知孔径和孔径中心距离 H（离探头放置的一面）的孔进行测量。调节 K 值或探头角度，使得数据显示区的垂直距离的值等于孔中心距离时，此时的 K 值或探头就是此斜探头的 K 值或探头角度。下面就利用 CSK-1A 标准试块的  $\varnothing 50$  的孔为例（孔径为  $\varnothing 50$ ，离探测面的垂直距离为 30mm）对 K 值或探头角度进行测量。如图 3-2-3 所示，将探头放置在试块上。

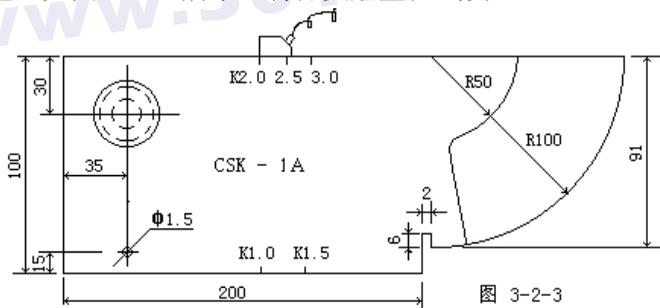


图 3-2-3

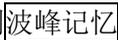
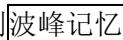
### 操作：1. 手动测试 K 值

- ① 按 **调校** 键或右旋转钮到 **调校** 栏单击调校，进入功能菜单，将范围调整到合适的值。使得  $\varnothing 50$  孔的回波在显示区内。用



键或左右调节旋钮使闸门锁定此回波，将波高调节

到 80%左右（按  键或转动旋钮到  单击）。按

 键或右旋转钮到  栏进入峰值搜索状态，前后移动探头使得此回波达到最大波幅。当达到了最大波幅时，按住探头不动，再按  键或右旋转钮到  栏退出峰值搜索。

- ② 按 K 值相对应的  键或旋转旋钮到  栏单击旋钮，此时该栏反显。如图 3-2-4 所示。同时滚出测量 K 值的相关信息：

范 围	零 偏	声 速	K 值
6.73 mm/D	8.56 μS	3056 m/s	2.00

图 3-2-4

- 请选择 K 值测试方式 手动  或单击旋钮

- 请输入测试孔孔径: 50.0 mm 用   键或左右调节旋钮将参数改为 50

钮将参数改为 50

-  或单击旋钮

再按 K 值相对应的  键，此时就进入探头角度的调节。

- ③ 按   键或左右转动旋钮来调节 K 值或探头角度。同时观察数据显示区的垂直距离显示。当垂直距离为 30mm 时，此时的 K 值或角度就是此斜探头的 K 值或探头角度。如图 3-2-5 所示。

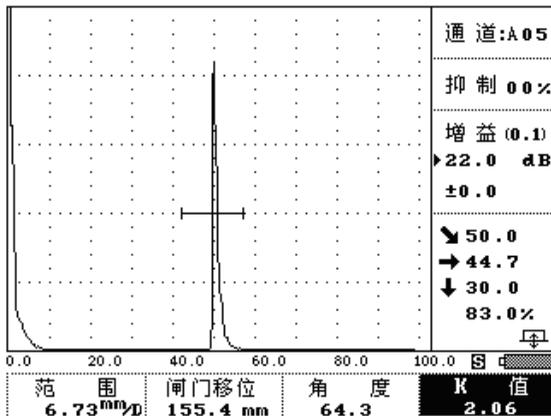


图 3-2-5

注：如果知道探头 K 值或探头角度，用户也可以在参数列表中直接输入。

## 2. 自动测试 K 值

- ① 按 **调校** 键或右旋转钮到 **调校** 栏单击旋钮，将范围调整到合适的值。使得  $\varnothing 50$  孔的回波在显示区内。按 **←** **→** 键或左右转动旋钮使闸门锁定此回波，将波高调节到 80% 左右（利用自动增益功能）。按 **波峰记忆** 键或右旋转钮到 **波峰记忆** 栏进入峰值搜索状态，前后移动探头使得此回波达到最大波幅。当达到了最大波幅时，按住探头不动，再按 **波峰记忆** 键或右旋转钮到 **波峰记忆** 栏退出峰值搜索状态。

- ② 按 K 值相对应的 **△** 键或旋转旋钮到 **K 值** 栏单击旋钮，此时该栏反显。如图 3-2-6 所示。同时滚出测量 K 值相关的信息：

范 围	闸门移位	角 度	K 值
6.73 mm/D	155.4 mm	64.3	2.06

图 3-2-6

• 请选择 K 值测试方式 手动 用   或转动旋钮  
提示信息变为：

• 请选择 K 值测试方式 自动 按  或单击旋钮

• 请输入测试孔孔径：50.0 mm 用   键或左右调节

旋钮将参数改为 50mm 按  或单击旋钮

• 请输入测试孔深度：30.0 mm 用   键或左右调节旋  
钮将参数改为 30mm  或单击旋钮（如果显示的数值与实际数值相符  
则无需改动）

③ 此时如果已找到该测试孔的最高回波，则按  键或转动旋钮  
到  栏单击旋钮仪器将自动计算 K 值。如图 3-2-7。并在屏幕下  
方出现提示：

• 所测为 K 值：X.XX

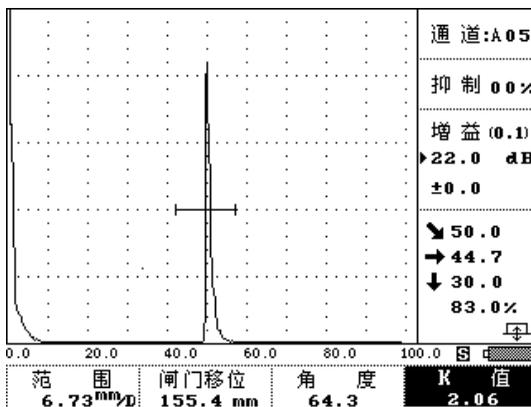


图 3-2-7

按  或单击旋钮退出自动 K 值测试状态。

### 3.3 距离一波幅曲线的应用

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）。

#### 3.3.1 进入曲线制作功能菜单

操作：

按  键或右旋转钮到  栏，进入曲线制作功能菜单。如图

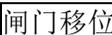
3-3-1 所示。



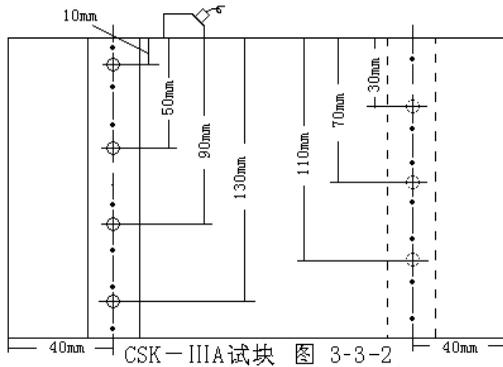
图 3-3-1

#### 3.3.2 曲线的制作

操作：

- ① 在曲线制作子功能菜单中，按  相对应的  键或单击旋钮，此时该栏反显，同时滚出一个提示信息：**请用闸门锁定测试点！** 信息消失后  变为 ，（此时按其对应的  键或单击旋钮可对  和  两种功能进行切换便于曲线制作中调节闸门位置和范围的选择。）在回波显示区的右上角显示当前的测试点。且测试点后面的数闪动。如图 3-6-3 所示。（注意：在制作曲线时，是单闸门操作，闸门不能上下移动，只能左右平移）下面我们就用 CSK—III A 试块来制作 DAC

曲线。(注 AVG 曲线制作方法与 DAC 曲线制作方法相同，选择相应的探头及试块即可)



② 选择测试点：

将探头放置在 CSK-III A 试块上，如图 3-6-2 所示，对准第一个测试孔（10mm 深的孔），移动探头直到找出最高波回波。使用

使用   键或左右转动旋钮移动闸门锁定此回波，按  键，或右转旋钮到 **自动增益** 栏单击，把该回波的幅度调到 80%

左右。再按  键锁定闸门内的最大回波（测试点后面的数字

固定不闪烁时，表示以锁定回波）；再按  键或右转旋钮到 **确认** 栏单击，完成该点的测试。此时显示的测试点后的序号自动向后顺延，并闪烁，表示进入下一个测试点的采样。按照上面的步骤锁定下一个测试点（20mm、30mm、40mm……）。依照以上方法逐点采样。

③ 制作波幅曲线的测试点最少要选择两个或两个以上，最多只有十个测试点可供选择。当您选择完测试点后，在新的测试点序

号闪烁时，直接按  键结束测试。同时仪器将针对刚才被选择的测试点自动的连接成一条平滑的曲线。

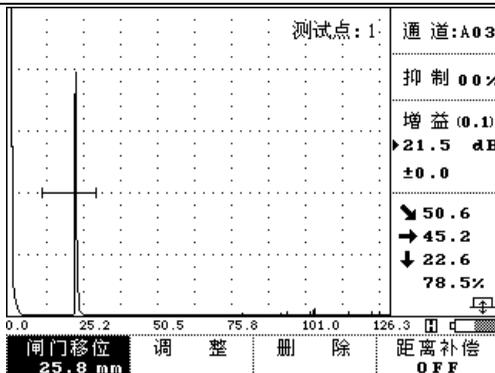


图 3-3-3

④ 对于 DAC 曲线来说此时得到的曲线是  $\varnothing 1 \times 6\text{mm}$  的基准线，根据探伤要求不同还需要根据相关标准来输入参数，从而得到

探伤时所需要的三条曲线。按 **参数** 键或右旋转钮到 **参数** 栏单

击旋钮 进入参数列表，用  或左右调节旋钮将光标移动到 **评定** 栏按确认键或单击旋钮进入参数修改状态，使用

 或左右调节旋钮将数值输入后，按确认或单击旋钮完成参数修改。依照以上方法依次输入定量、判废、表面补偿的标准数值。最后按参数键，或左右转动旋钮将光标移动到

**退出** 栏单击旋钮返回探伤界面。

探伤参数		探伤参数	
工件厚度	200.0 mm	退 出	
距离坐标	H	通 道	03
探头类型	斜探头	材 料 声 速	5998 m/s
探头频率	2.50 MHz	工 件 厚 度	200.0 mm
探头 K 值	2.00	距 离 坐 标	H
探头角度	63.4	探 头 类 型	直探头
探头规格	$\varnothing 0.0$	探 头 频 率	2.50 MHz
探头前沿	0.0	探 头 K 值	2.00
评 定	0 dB	探 头 角 度	63.4
定 量	0 dB	探 头 规 格	$\varnothing 0.0$
判 废	0 dB	探 头 前 沿	0.0 mm
表 面 补 偿	0 dB	评 定	0 dB



输入标准

退出参数列表

图 3-3-4

图 3-3-5

### 3.3.3 曲线的调整

如果用户对已制作出的波幅曲线稍有拐点时，可利用调整功能做局部的调整。

**操作：**在制作波幅曲线后（如果没有制作波幅曲线的话，仪器将会提示：**没有做波幅曲线!!**）。

- ① 按 曲线 键或右转旋旋钮到 曲线 栏单击先进入曲线制作功能菜

单，按调整相对应的 △ 键或转动旋旋钮到 调整 栏单击进入曲线调整功能，此时该栏反显，同时波幅曲线的第一个测试点上显示一个大三角形。在回波显示区的右上角显示：**测试点：1** 的字样，说明此点被选定为调整点。如图 3-3-6 所示。

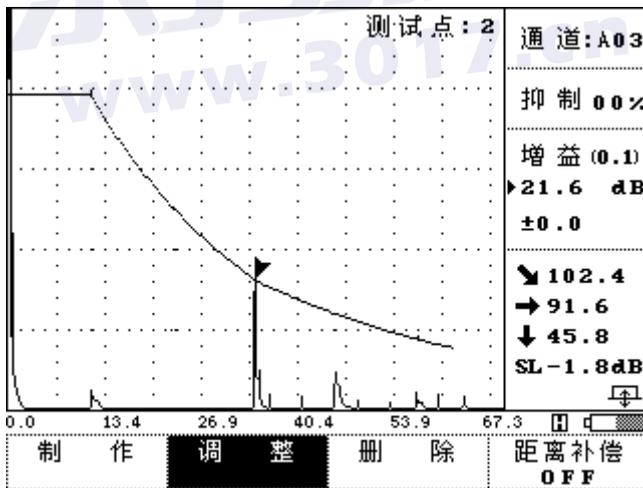


图 3-3-6

- ② 测试点的选择：

再按调整相对应的 △ 键或单击旋旋钮时，可选择其它的测试点来

做调整点，被选择的测试点上显示一个大三角图形。当选择到

最后一个测试点时，再按  键或两次单击旋钮，又回到第一个测试点，如此反复。

③ 调整：

当选定某一个测试点后，按  键或左右转动旋钮来调整此测试点的波幅曲线的高度。

④ 退出调整：

当对想要的测试点调整后，按  键或按击旋钮退出调整子功能，并保存调整后的曲线数据。

### 3.3.4 曲线的删除

当用户删除已制作的波幅曲线，或者想重新制作曲线时，就要利用曲线的删除功能（如果没有波幅曲线的话，提示：**没有做波幅曲线!!**）。  
操作：

按  键或右转旋旋钮到  栏单击先进入曲线制作功能菜单，再按删除相对应的  键或转动旋旋钮到  栏单击旋旋钮，进入曲线删除子功能，该栏反显。如下所示。同时滚动出



图 3-3-7

提示信息：**确定要删除波幅曲线吗？--**。连续按两次  键或两次单击旋旋钮，即可删除该波幅曲线。如果用户不想删除的话，就按  键或按击旋旋钮退出。

### 3.3.5 曲线的声响报警

#### 3.3.5.1 单闸门的曲线声响报警

在检测过程中，按  键或转动旋钮到  栏单击打开报警功能，同时在电池图标的上面出现喇叭形的图标。（默认状态下，声响不报警，且没有喇叭图标显示）用闸门锁定缺陷回波，闸门内的缺陷回波高于曲线高度时，仪器就会连续发出“嘀嘀嘀”的报警声，告诉发现超标缺陷。如要关闭报警功能，再按一次  键或转动旋钮到  栏单击即可，此时电池的上方出现不报警的图标，延时几秒钟就消失。

#### 3.3.5.2 双闸门的曲线声响报警

在检测过程中，按  键或转动旋钮到  栏单击打开报警功能，同时在电池图标的上面出现喇叭的图标。（默认状态下，声响不报警，且没有喇叭图标显示）把闸门 A 锁定缺陷回波；闸门 B 锁定底面回波，并把闸门 B 的高度调到底面回波的峰值处。移动探头检测缺陷时，当闸门 B 内的底面回波的幅度低于闸门 B 的高度是，即产生失波状态，可能是未耦合好，这时仪器会发出报警声。当闸门 B 内的底面回波幅度高于闸门 B 时，而且闸门 A 内的缺陷回波幅度超过曲线高度，仪器也发出报警声，发现超标缺陷。如要关闭报警功能，再按一次  键或转动旋钮到  栏单击即可，此时电池的上方出现不报警的图标，延时几秒钟就消失。

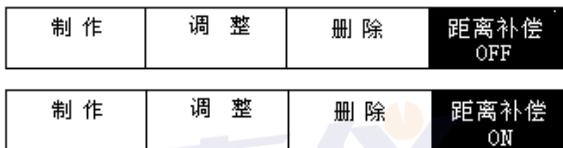
### 3.3.6 距离补偿的应用

超声波在工件中传播时，其声能量总是随着传播距离的增大而逐渐衰减的。对较大型工件或衰减较大的材料探伤时，往往要求仪器有较大的接收灵敏度才能发现工件中的小缺陷信号。但当仪器的灵敏度太高时，近表面的晶界反射和探头杂波会很高，这会造成近场盲区的增大。为克服这对矛

盾，本仪器设计了距离补偿功能，即在近场分辨能力不受影响的情况下，只对远距离的信号进行灵敏度补偿，从而大大地提高了仪器对远距离缺陷的发现能力。使用距离补偿功能前，必须先作好距离波幅曲线。

操作步骤：

- ① 曲线制作完成后，按 **参数** 键或转动旋钮到 **参数** 栏单击，进入参数列表，用   或左右转动旋钮到距离补偿栏，按 **确认** 或单击旋钮打开距离补偿功能



再按相对应的  键或单击旋钮后打开

- ② 如图 3-3-7 可以看到打开距离补偿后，仪器自动将曲线范围内远距离的回波增益到与曲线的第一个回波相近的高度。

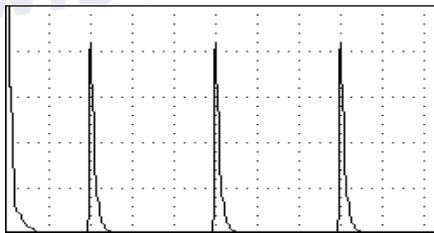


图 3-3-8

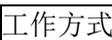
- ③ 重复操作步骤①即可关闭距离补偿。

### 3.4 双晶直探头的校准

双晶直探头与常规直探头校准方法略有不同，首先双晶探头是分割式晶片，两个晶片一发一收，分工合作，因此近表面盲区小，切在一定区域内有聚焦效果，更适合于薄板检测工作，由于有些双晶探头两个晶片材质

不同，因此发射与接收端口有严格定义，在与仪器连线时应注意对应联接。

在探头上一般带有  或  标记的为发射端，应与仪器上对应的发射端相联，带有  或  标记的为接收端，应与仪器上对应的接收端相联。

开机后按  键进入探伤参数列表，转动旋钮到  栏，按  键将工作方式改为双晶工作模式 。按  键退出。

返回到波形显示界面下，按调校键，再按声速对应的  键，此时仪器上弹出提示：

请输入校准距离 50mm

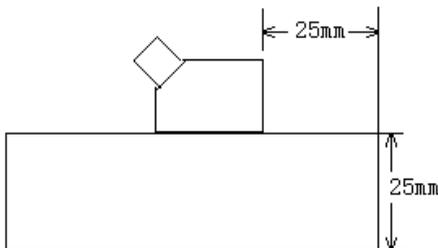
按  ，将该数值改为用来调校的试块厚度，例如，用阶梯试块的 18mm 大平底进行调校的话，就将该数值改为 18，然后按 。

将探头放在试块上，然后按  键，再按  对应的  键，再按  键调整零偏，直到试块上大平底的一次回波对齐屏幕上的第五格线，完成后，按闸门键进入探伤状态。（注由于双晶探楔块较普通直探头要厚，传播时间长，因此有可能一次回波不在屏幕内，但是通过调零偏都可移到屏幕内显示）

### 3.5 表面波探头的调节

表面波探伤一般也是按声程调节扫描速度，具体调节方法基本上与纵波相同。只是表面波不能在同一反射体上形成多次反射。调节时要利用两个不同的反射体形成的两次反射波分别对准相应的水平刻度值来调节。探

头置于图示位置，将探头放在 CSK-IA 试块上距离端边 25mm 的位置。



操作如下：

① 按 **参数** 键按 **←** **→** 键或左右转动旋钮将光标移到 **探头类型** 栏按 **确认** 键，将探头类型改为表面波探头。按 **参数** 退出参数列表

② 按 **自动调校** 键，进入自动校准功能，此时，回波显示区的右上角显示“**自动校准**”的字样。并且依次滚动出下面的相关校准参数：

• 请输入材料声速： **3000** m/s **确认**

• 请输入起始距离： **50 mm** 改为 **25** 按 **确认**

• 请输入终止距离： **100 mm** 改为 **50** 按 **确认**

输入相关的校准参数后，仪器通过计算处理相关参数。并且将检测范围改成输入的终止距离。根据输入的起始距离和终止距离计算出闸门的起始位置。

③ 将探头放置在 CSK-IA 试块上对准棱角，观测屏幕上回波显示位置，如有波形超出满刻度，则按 **自动增益** 键或右转旋钮到 **自动增益** 栏，单击旋钮即可，此时波形会下降到满刻度 80%（\*注此幅度可自设定），当屏幕上的棱角回波均出现在屏幕以内后，按 **自动调校** 或

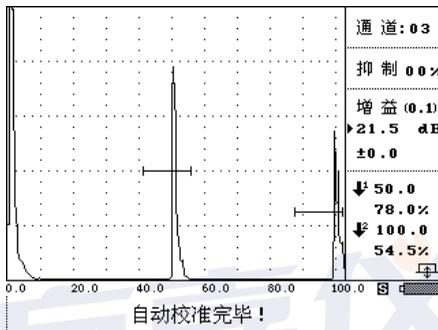
**确认**

键,或右旋转钮移到**确认**栏,单击旋钮后仪器开始自动校准,

将 25 和 50 的棱角回波分别对齐第五格与第十格的刻度位置。此时手按住探头不动,直至自动校准完毕

④ 校准完之后,滚动出一个提示信息。

**“自动校准完毕!”** 如图所示。



东方嘉仪  
www.3017.cn