

PXUT-320C 全数字智能超声波探伤仪

使 用 说 明 书



目 录

第一章 序言

声明-----	1-1
安全-----	1-2
特性-----	1-3
指标-----	1-4
约定-----	1-5

第二章 仪器组件和外围设备

仪器组件

仪器前部及右侧-----	2-1
仪器背面-----	2-2
外围设备-----	2-3
仪器的进入与时间更改-----	2-4

第三章 参量说明

增益-----	3-1
声程-----	3-2
波门-----	3-3
零点-----	3-4
延时-----	3-5
声程标度-----	3-6
探头类型-----	3-7
探头 K 值-----	3-8
晶片尺寸-----	3-9
探头前沿-----	3-10
探头频率-----	3-11
工件声速-----	3-12
表面补偿-----	3-13
判废偏移-----	3-14
定量偏移-----	3-15
评定偏移-----	3-16

第四章 键盘及其功能

增益-----	4-1
记录-----	4-2
功能-----	4-3
通道/设置-----	4-4
波门-----	4-5
选项-----	4-6
声速/标准-----	4-7
声程/标度-----	4-8
查询-----	4-9
零点/调校-----	4-10
延时/抑制-----	4-11
K 值/色彩-----	4-12
增量 + -----	4-13
减量 - -----	4-14
返回-----	4-15
确认 ↵ -----	4-16
键盘锁-----	4-17

第五章 仪器调试

测零点声速-----	5-1
测折射角-----	5-2
制作 DAC (AVG) -----	5-3

第六章 数据处理

数据存储-----	6-1
屏幕拷贝-----	6-2
数据检索-----	6-3
数据删除-----	6-4
打印报告-----	6-5
数据通讯-----	6-6

第七章探伤举例

斜探头 DAC 法(自动测试)-----	7-1
斜探头 DAC 法(人工测试)-----	7-2
直探头 AVG 法-----	7-3
双晶探头调试方法-----	7-4

第八章 附加资料

常见问题解答-----	8-1
故障及处理方法-----	8-2
计量检定说明-----	8-3
数据输入	
拼音-----	8-4
区 位-----	8-5
英文字母-----	8-6
删除-----	8-7
负数输入法-----	8-8
退出输入状态-----	8-9
充电说明与电池保养-----	8-10
仪器的清洁-----	8-11
仪器的运输-----	8-12
随机资料-----	8-13
重要提示-----	8-14
附录 1: 报告样本	
附录 2: PXUT-320C 型仪器操作流程	

第一章 序言

- 感谢您使用友联公司的产品，您能成为我们的用户，是我们莫大的荣幸。PXUT-320C 型全数字智能超声波探伤仪采用国际先进的数字集成技术和新型 TFT 彩色显示器件，其各项性能指标均达到或超过国际先进水平。仪器采用人工智能技术，功能强劲，使用方便。为了您能尽快熟练掌握该款超声波探伤仪，**请务必仔细阅读本操作手册以及随机配送的其他相关资料**，以便您更好地使用探伤仪。
- 请您仔细核对您所购仪器及其配件与装箱单是否一致，**如不一致请您拒收并立即与友联公司联系**；购买仪器后，请您认真仔细地阅读仪器的相关资料，以便了解您应有的权利和义务。
- 友联公司生产的数字超声波探伤仪是设计先进、制造精良的高科技产品，在研发和制造过程中经过了严格的技术评测，具有很高的可靠性。即使如此，您仍可能会在使用中遇到一些问题，甚至会对该产品质量产生怀疑。为此，我们在手册中进行了详细说明，以消除您的疑虑。**如果您在仪器使用过程中遇到问题，请查阅本操作手册相关部分（特别是第九章），您也可以在友联网站 BBS 上发帖提问，或直接与友联公司联系。**感谢您的合作。

1-1

安全

- 使用指定的电源类型，如有不详情况请与友联公司或经销商联系。
- 不要在插头连接松弛的地方使用充电器。
- 如使用其他电源线，其负载应不小于随机配备电源线的安培数。
- 仪器应存放在干燥清洁的地方，避免强烈振动。
- 仪器长时间不工作时，应定期充放电，一般每月一次。
- 外部设备与仪器连接时，须在关机状态下进行。
- 进行打印操作时，必须使用友联公司提供的打印机专用电缆。
- 如果本仪器运行有所失常，请与友联公司或经销商联系。
- **请勿擅自拆装本仪器，修理事宜请与友联公司或经销商联系。**

1-2

特性

- 日历时钟，仪器自动记录工作日期和时间。
- 10 个独立探伤通道（可扩展），多种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。
- 国内领先 TFT 真彩显示器，屏幕亮度清晰，适应各种操作环境，多种颜色任意调节符合个性化的操作设计。
- 触摸式键盘，直观易记，全中文操作提示，容易掌握，使用方便。
- DAC、AVG 曲线自动生成并能够分段制作，取样点不受限制，并可进行补偿与修正。DAC 曲线增益自动浮动、随声程自动扩展、随延时自动移动；可实现指定回波的距离波幅补偿。
- 缺陷回波参数（距离、垂直、水平、波幅、dB 当量值）实时显示，探伤信息一目了然。
- 0.1、1.0、2.0、6.0 四种步进，独特的无操作式增益自动调节及扫查增益功能，使探伤既快捷又准确。
- 进波门读数及报警，门位、门宽、门高任意可调。
- 数据处理能力强，可按日期、工件编号和序号进行检索和处理，高可靠数据保护，高速数据接口，快速实现报告打印。
- 具有智能拼音输入法，可方便快捷地输入汉字，国内首创。
- 配置大容量电池，充电快、待机时间长。体积小，携带使用轻松自如。

1-3

指标

- 频带范围：0.4—15MHz
- 增益范围：100dB，0.1，1.0，2.0，6.0 步进
- 动态范围： $\geq 30\text{dB}$
- 垂直线性： $\leq 4\%$
- 水平线性： $\leq 0.5\%$
- 探测范围：0—5000 mm（钢中纵波）
- 分 辨 率： $\geq 30\text{dB}$
- 灵敏度余量： $\geq 54\text{dB}$ （200mm— $\Phi 2$ 平底孔，2.5P $\Phi 20$ ）
- 探头类型：单探头，双晶探头，穿透探头
- 声程位移：0—2000mm（钢中纵波）

- 闸 门：进波门
 - 报 警：蜂鸣
 - 显 示：TFT 真彩显示器
 - 电 源：16V DC；220V±10%，50Hz AC
 - 仪器重量：1.4Kg（带电池）
-

1-4

约定

- 注：指用户在仪器使用过程中应予以注意的过程或方式
 - < >：尖括号内表示键名
-

1-5

第二章 仪器组件和外围设备

仪器组件

● 仪器前部及右侧



指示灯从左到右依次为:外接、充电、运行。

充电时，充电指示灯为黄色，充电完成指示灯自动跳到外接指示灯，此时外接指示灯亮充电指示灯关闭。

2-1

● 仪器背面

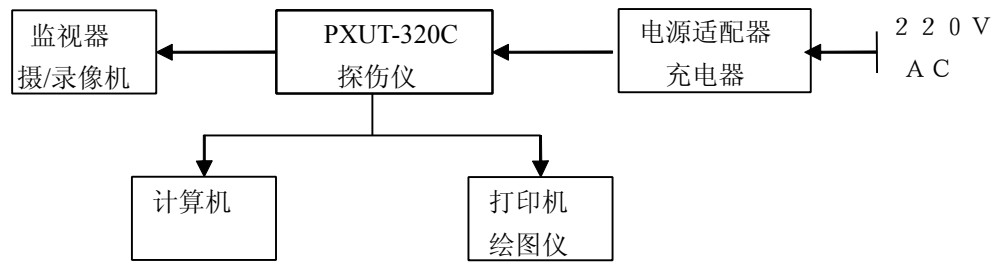


1. 接充电器 / 电源适配器
2. 15 芯插座，至打印机和计算机

2-2

外围设备

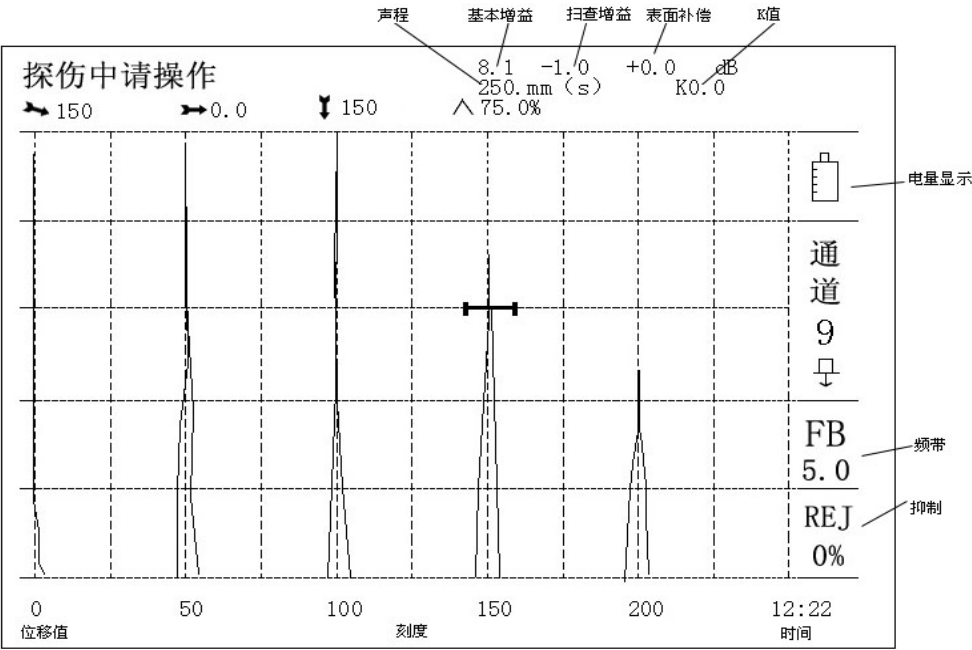
PXUT-320C 型不仅可以独立地进行探伤，而且可与打印设备相连将探伤结果打印，可与计算机通讯（可选项）。



第三章 参量说明

增益、范围（声程）、波门、零点、延时等各常用参量为连续可调，调节时屏幕左上角将出现提示，调节时请加以注意；其它各项参数在参数菜单中选取或输入或实测得到。

仪器屏幕显示如下：



增益

增益是数字式仪器的回波幅度调节量（灵敏度），在模拟仪器中通常称为“衰减”，这两种概念刚好相反，即增益加大，回波幅度增高；而衰减加大，回波幅度则下降。增益调节见 4-1。

3-1

声程（距离声程、垂直声程、水平声程）

声程表示声波在被检测物体中的传输距离，根据声程标度的不同分为距离声程、垂直声程和水平声程三种。声程调节见 4-8。

3-2

波门 A

波门 A 主要用途是显示门内回波状态数据及门内报警波峰，波门调节见 4-5

3-3

零点

零点是指探头和仪器的固定声波延时，如探头楔块或保护膜声程。零点调节见 4-10

3-4

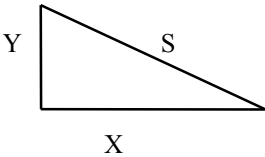
延时

延时可使回波位置大幅度左右移动，而不改变回波之间的距离；可将不需要观察的回波调到屏幕外，以充分利用屏幕的有效观察范围。延时调节见 4-11

3-5

声程标度

声程标度是指回波在不同坐标轴上的声程投影值，声程标度分为距离（S）、水平（X）、垂直（Y）三种（见右图）。参见 4-8



3-6

探头类型

探头类型即探头中声波发射方式，分为直探头、斜探头、双晶和穿透四种。参见 4-4

3-7

探头 K 值及折射角

探头 K 值和折射角相互关联，K 值等于折射角的正切值。折射角调节见 4-12

3-8

晶片尺寸

晶片尺寸是指探头晶片的面积，斜探头用长*宽表示，直探头用直径表示。参见 4-4

3-9

探头前沿

探头前沿是指斜探头的入射点至探头最前端的距离。参见 4-4

3-10

探头频率

探头频率是指探头中晶片固有（谐振）频率。参见 4-4

3-11

工件声速

工件声速是指声波在工件中传播的速度。参见 4-4

3-12

表面补偿

表面补偿是指由于工件表面粗糙度等原因而对灵敏度进行的补偿，补偿后回波出现变化，但 DAC/AVG 曲线不会变化，即回波当量值出现改变。参见 4-6

3-13

判废偏移

判废偏移是指面板曲线中判废线（RL 线）与母线可选择的偏移量。参见 4-6

3-14

定量偏移

定量偏移是指面板曲线中定量线（SL 线）与母线可选择的偏移量。参见 4-6

3-15

评定偏移（测长偏移）

评定偏移是指面板曲线中评定线（测长线）（EL 线）与母线可选择的偏移量。参见 4-6

3-16

第四章 键盘及其功能

在非测试状态,各键代表相应的含义,具体功能在本章详细说明;在数据输入状态,各键为数字键及小数点,用于输入数值;在出现菜单或对话框后,各键代表相关标号选择。本章内容与其它章节内容有较大关联,在阅读时可前后对照,以便加深理解,更有利于日后的探伤工作。

该型仪器键盘见下图。



增益（基本/扫查）

增益的调节由<增益> 键与加或减号键完成。

其步骤如下：按<增益>键，在“增益”状态下，此时加減键可更改基本增益大小。

该仪器的基本增益设置了四档调节步长:

增益 0.1———调节步长按 0.1dB 增减;

增益 1.0———调节步长按 1dB 增减:

增益 2.0———调节步长按 2dB 增减:

增益 6.0——调节步长按 6dB 增减。

增益步长的选择操作步骤为：反复按<增益>键，便可交替选择增益步长。

在增益状态下，该仪器设置了三种增益状态，即基本增益（或称起始灵敏度）和扫描增益以及表面补偿增益。显示在屏幕的右上角：

“增益 xx.x dB + xx.x dB + xx.x dB”

A B C

A 项为基本增益, B 项为扫查增益, C 项为表面补偿。仪器的总增益为 A+B+C, 按<增益>键再按<确认>键可选中扫查增益, 扫查增益可在不影响其它设置的的情况下调节回波幅度。表面补偿在选项菜单中设置。

在无 DAC/AVG 曲线时,基本增益与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,两者就有显著区别:

(1) 调节基本增益 A，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) 调节扫查增益 B，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，需要进行表面补偿时，应修改补偿增益 C（灵敏度补偿）。调节补偿增益，DAC/AVG 曲线不变，而回波幅度改变，而相对当量值也相应变化。（见选项菜单第 2 项表面补偿）

4-1

记录

数字式探伤仪的一大特点是能对探伤数据进行处理，可以打印、存储探伤中发现的缺陷波及相关数据，这有助于提高探伤报告的可靠性和权威性。记录功能使用详见第六章。

长按<返回>键可退出存储菜单。

4-2

功能

按<功能>键出现功能菜单

- 初始化

 1. 当前通道
 2. 所有通道
 3. 缺陷数据
 4. 仪器

功能键用于初始化通道（当前通道或所有通道）、缺陷数据或者仪器中所有数据。

注：请谨慎使用该键

4-3

通道/设置

由于在现场探伤时往往要探测多个工件、更换多个探头，这就需要在仪器调校时能根据不同情况测试并存储多组探伤设置，且现场探伤时可直接调用。在此仪器中，一个通道可存储一组探伤工艺数据，多个通道则可预先测试并存储多组不同的探伤设置，现场直接调用而无需再调试仪器，使工作更轻松方便。

按<通道/设置>键使仪器处于通道更改状态，仪器右侧“通道 X”将高亮显示，此时按加或减号键可更改通道，屏幕显示内容将随通道参数的不同而发生改变。

按<通道/设置>键两次后，出现设置菜单如下：

1、 探头类型：斜探头
2、 探头频率：2.5MHz
3、 晶片尺寸：13*13
4、 折射角 ：1.0/45 °
5、 工件声速：3230m/s
6、 探头前沿：21.7 mm

这里显示的是初始值，如已更改过则显示参数内容可能与此不同。

如果需要查看或更改某项参数，选择参数前的序号即可对该项参数进行设置。

下面对各项参数分别说明：

1. “探头类型”为四选一，按<1>键选取后出现子菜单，有“直探头”、“斜探头”、“双晶”、“穿透”四个选项供选择，按数字键 1~4 选中；该项参数变更后，仪器须重新调校。
2. “探头频率”和“晶片尺寸”两项参数按探头标称值输入，“晶片尺寸”一项在输入时可用小数点代×号，比如输入 9.13 意为 9×13，如果是直探头，直接输入直径即可；这两项参数决定探头的近场区长度，由于制作 AVG 曲线时，理论上只计算三倍近场区之后的曲线，在此之前为一条直线，在制作 AVG 前应选择合适的探头，并将正确的参数输入。
3. “工件声速”一般在“测零点声速”时测量，但也可在参数菜单中输入，声速应在 1000 ~ 9999m/s 之间，超出范围仪器将不接受输入；当此项发生更改时，仪器须重新调校。
4. “探头前沿”在“测零点”时测量，也可在设置菜单中输入，如果前沿值已输入，则实时参数显示区显示的水平值将是已减去前沿的数值，对此应予以注意，不能重复相减；此外此值输入不准确，会影响缺陷的水平定位。

当菜单中某项或多项参数有误或取值超出范围，则仪器会提示“数据取值不当”，应检查需输入数值的各参数项，重新输入正确值；在该菜单中的一些参数（“折射角”和“工件声速”）在参数区也有显示；按<确定>键生效，按<返回>键，则放弃输入并退出。

4-4

波门

按<波门>键，仪器处于门参数更改状态，屏幕左上角出现提示，在提示后有当前参量的数值，反复按波门键可在门位、门宽和门高之间切换。

如果将进波门宽调为最小值，参数区会显示该波门所处位置回波的实时参数，因此利用最小波门宽度可读出屏幕上任一点的位置值（如读回波前沿）。

4-5

选项

探伤过程中，增益、声程、延时、波门、零点等参量需经常更改，并且在更改时能立刻起到作用，在调节以上参量时，只需通过快捷的操作即可完成更改；而其它参量在探伤过程中一般无须更改或很少更改，这些参量放在选项菜单中，以便统一修改。

按<选项>键后，出现选项菜单：

- | |
|-----------------------|
| 1、 声程标度：距离 |
| 2、 表面补偿： 0.0 dB |
| 3、 工件厚度： 0.0 mm |
| 4、 选打印机： Epson LQ300K |
| 5、 判废线 RL： 0 dB |
| 6、 定量线 SL： 0 dB |
| 7、 评定线 EL： 0 dB |

选项菜单共 7 项内容，这里显示的是初始值，如已更改过则显示参数内容可能与此不同。

如果需要查看或更改某项参数，选择参数前的序号即可对该项参数进行设置。在输入负数时，<—>键为负号键，即在输入负数时先按<—>，再输入一个数字则代表输入一个负数。

1. “声程标度”为三选一项，有垂直、水平和距离可选。
2. “表面补偿”值根据工件表面耦合情况输入，取值范围为 0.1 ~ 60 dB。
3. “工件厚度”参数在设置二次波颜色与一次波不同时，必须有值。
4. “选打印机”为三选一：有 Epson LQ300K、HP 6L、Epson C61 三种打印机供选择。传统的针式打印机选第一项“Epson LQ300K”，HP 及 Canon 激光打印机选第二项“HP 6L”，Epson 最新的喷墨打印机则选取第三项“Epson C61”。

注：屏幕拷贝或打印报告前，需正确选择打印机，否则打印机可能不能正常打印。目前该型仪器支持数十种打印机。

5. “判废线 RL”“定量线 SL”和“评定线 EL”这三线偏移量的取值在-30 ~ +40dB，且这三个偏移量依次减小，即判废线在定量线之上，定量线又在评定线之上，如果输入值使三线上下次序颠倒，仪器将不会接受；这三个参数对 AVG 无效，仅当制作 DAC 曲线成功后，输入值方可生效。

当菜单中某项或多项参数有误或取值超出范围，则仪器会提示“数据取值不当”，应检查需输入数值的各参数项，重新输入正确值；在该菜单中的一些参数（如“表面补偿”）在参数区也有显示；按<返回>键，则放弃输入并退出参数设置菜单。

注意：更改的数据在按<确定>键退出菜单后才生效。

声速/标准

按<声速>键，当屏幕左上角的提示为“××声速”时，仪器处于声速更改状态，用加/减键可对当前参量进行调节。反复按<声速>键可在步长 1 和步长 2 之间切换；步长 1 为细调，即连续调节，每次改变值为 1；步长 2 为粗调，每次改变值为 100。

按<声速>键，再按<确定>键，可以在声速和标准之间切换。在标准选项中仪器已预置了六套标准(GB/T11345-89、JB4730-94、JG/T3034.1/2-1996、SY 4065-93、JIS 和 ASME-3) 及一个其它选项“others”。选择不同的标准其相应参数“曲线根数、试块类型和工件厚度”也会有相应变化。比如当标准为 GB/T11345-89 时其相对应的 RB 试块就有 A/C 和 B/C 等级两项可选。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。

4-7

声程/标度

按<声程>键，当屏幕左上角的提示为“××声程”时，仪器处于声程更改状态，用加/减键可对当前参量进行调节。反复按<声程>键可在步长 1 和步长 2 之间切换；步长 1 为细调，即连续调节，每次改变值为 1；步长 2 为粗调，声程值在一组固定值中变化，该组数值为“10.0, 20.0, 30.0, 50.0, 100.0, 125.0, 200.0, 250.0, 300.0”，声程大于 300.0mm 时每次增加 100.0mm。声程值变化后，屏幕上显示的回波位置随之扩展或压缩，但回波的位置信息不会变化，如果已制作 DAC/AVG 曲线，则曲线也会相应扩展或压缩。

按<声程>键，再按<确定>键，可以在水平、距离、垂直声程之间切换。

4-8

查询

数字式探伤仪的一大特点是能对探伤数据进行处理，可以打印、存储探伤中发现的缺陷波及相关数据，这有助于提高探伤报告的可靠性和权威性。

按<查询>键后，屏幕出现查询菜单：

1. 屏幕拷贝

2. 数据处理

按<返回>键可退出存储菜单。

详细可参见第六章数据处理。

4-9

零点/调校

按<零点/调校>键，屏幕左上角的提示为“探头零点”字样，加/减键可对零点进行设置（手工调节零点的详细方法参照 7-2）。零点值变化后，回波会相应的水平移动，其参数也会变动，但 DAC/AVG 曲线没有同步变化，即回波定位及当量值将会改变，因此在测试之后不可调零点，以免出现错误。

自动或手动测试零点后，也可按<零点>键，使屏幕出现“零点”两字，查看所测的零点值。

反复按<零点/调校>键，可在零点和调校之间切换，用加或减号键可对零点进行调

节。

在初始状态，仪器的各参量是预置的固定数值，跟实际情况可能不符（如探头 K 值、工件声速、零点等），如果直接探伤，在缺陷的定位、定量时会不准确，甚至不能查找出缺陷，因此仪器在探伤前需进行一些前期校验工作，对一些重要参量进行调试，从而使得探伤时操作轻松、结果正确。这些前期工作我们将其组合在调校菜单中，以方便使用。

按<零点/调校>键两次后屏幕波形区右上方出现调校菜单：

1. 测零点声速
 2. 测折射角度
 3. 制作 DAC
 4. 制作 AVG

按标号 1-4 即选中相关测试，出现相应菜单，根据提示输入数据或进行相应选择后即可开始测试，测试过程及具体操作详见第五章。

按<返回>或<确定>键退出调校菜单。

4-10

延时/抑制

按<延时/抑制>键，当屏幕左上角的提示为“××延时”时，反复按<延时>键可在步长 1 和步长 2 之间切换；步长 1 每次改变值为 1，步长 2 时延时步长为当前屏幕显示的一半，比如当前声程为 100.0mm，则延时步长为 50.0mm。用加减键可对延时量进行调节。

延时值改变后，屏幕上显示回波和 DAC/AVG 曲线会相应地出现水平移动，但进波门内回波的读数不变。

按<延时/抑制>键，再按<确定>键则切换到回波抑制调节状态，用加或减号键调节抑制值。

4-11

K 值/色彩

按<K 值/色彩>键使仪器处于折射角更改状态，此时按加号或减号键可对折射角进行调节。

折射角变化后，声程单位及回波位置参数会有变动，而回波在屏幕上的位置则不会变化，使用者可以利用此功能测斜探头 K 值。

当在此仪器上调好一个斜探头的零点，并预先输入探头标称 K 值，然后用探头在试块（比如用 CSK-III A）上找一个已知深度（比如 20mm）的孔的最高回波，调节声程、增益、波门使此回波处于进波门内且波高约为 80%，按<K 值>键，仪器处于折射角更改状态，此时用加减键调节探头折射角，当参数区显示此回波的深度值为孔深（比如 20mm）时，探头 K 值已校准。

按<K 值/色彩>两次，可进入色彩设置菜单对各种参量的显示色彩进行设置。

4-12

增量 **+**

< **+** >键的作用是使选中的参量值增加。

4-13

减量 **-**

< **-** >键的作用是使选中的参量值减少。

4-14

返回

<返回>键的作用为从各菜单返回，或从当前测试回到上一步，在记录探伤数据输入数据编号时，切换输入法。

4-15

确定 **↵**

<确定>键（即回车键）的作用为确认数据及选择复合键的第二功能。

4-16

第五章 仪器调试

在测试状态，功能菜单中的各项功能因被屏蔽而失去作用，但在测试完成或用户中断后恢复其作用；在测试状态，任何时间都可以通过按<返回>键退出测试状态，该通道各参量将恢复到测试之前的状态。

测零点声速

在探伤界面按<调校>键出现测试菜单（参见 4-1），然后按<1>选中“测零点声速”后，测试主菜单消失，屏幕显示新的对话框：

1. 预置工件声速: 5900 m/s
2. 一次回波声程: 100.0 mm
3. 两次回波声程: 200.0 mm
按↵键开始测试

根据所用探头类型设置工件声速，直探头等一般为纵波，斜探头一般为横波，**在测试前需正确预设工件声速，如果误差过大，目标回波将不在门内。**

根据所用试块输入试块声程值，如果输入的试块声程值过小，则不能测零点声速，需重新输入另一恰当的数值。当选<2>键输入“一次声程”后，“两次声程”所显示的数值将会是“一次声程”的两倍，例如在“一次声程”处输入 30.0mm，则“两次声程”的数值将变为 60.0mm，此时如果认为“两次声程”不是 60.0mm 而是 50.0mm，则可以按<3>键在“两次声程”处输入 50.0mm（例如在使用小径管试块测试小径管探头时）。**请注意：“两次声程”必须大于“一次声程”。**

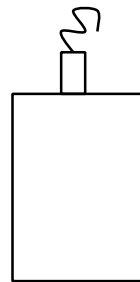
仪器将根据输入值自动设置进波门（一般门位在第四格，门宽两格）、声程、增益、声速等参量，一般不需再调节，但有一些探头如双晶探头由于零点较长，可能需要移动进波门位（屏幕左上角提示：**A 门位**）或其它参量（如声程），使所需回波处于进波门内。调节参量后，按<返回>键回到原测试状态。

如果测试斜探头，在确认一次声程值时，需用直尺量出探头至一次反射体的水平距离，并在确认测试值后输入。

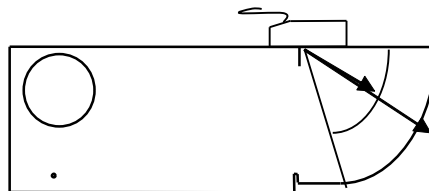
例 1: 用厚度为 100mm 的大平底测直探头零点及声速，按<1>输入“预置工件声速”为“5900”、按<2>输入试块“一次回波声程”为“100mm”（或其倍数，如果所用试块厚度过小，应考虑用多次波，这里我们输入 100mm），仪器自动设置“二次回波声程”为“200mm”，确认后开始测试，仪器在波形区右上角提示：

移动探头使 100.0mm
反射体最高回波
在门内，↵确认

如右图，只需在试块上移动探头使反射体最高回波出现在进波门内且波幅稳定（波高约为 80%）时按<确定>键，仪器会自动改变声程、增益、门位使该次回波的双倍次波出现在进波门内，在波形区提示中的声程值会自动改为 200mm，此时应稳住探头，使倍次波稳定后按<确定>键。仪器将会算出零点及声速，按“Y”键确认所测数据后自动存储。



例 2：用 CSK-IA 试块测斜探头零点声速，输入“预置工件声速”为：“3230”，输入试块“一次声程”为 50mm，确认后开始测试，仪器在波形区右上方出现提示（参见例 1）；如右图将探头放在 CSK-IA 试块并移动，使 R50 和 R100 圆弧



的两个圆弧面的最高反射体回波同时出现，且 R50 的回波处于进波门内时（波高约为 80%）用直尺量出探头至 R50 圆弧的水平距离并按<确定>键，稳住探头后等 R100 回波也处于进波门内且稳定时按<确定>键，，仪器会算出声速及零点，并自动存储，在屏幕上显示出的“探头至一次反射体水平距离”处输入先前测量的探头至 R50 圆弧的水平距离并确定，按“Y”存储。。

如果用 IIW 试块（又称荷兰试块，无 R50 圆弧）测斜探头声速，则试块“一次声程”输入 100mm，其它操作与 CSK-IA 类似。

详细举例参见 7-1。

注：

测零点声速时不可调延时，不可更换通道，也不可嵌套其它测试；

确认回波时应注意在屏幕左上角有“测零点声速”提示时才可按<确定>键；

确认进波门内回波时，需波高为 80%左右，否则有可能造成测试误差，当所需回波处于进波门内但波高不是 80%时，稍等片刻，仪器会自动调节增益，使回波高度约为 80%；如果回波不在进波门，可移动“A 门位”使回波处于进波门内。

在示例中所输入数值仅为举例，应根据使用试块的实际情况进行输入。

5-1

测折射角度

按<调校>键出现测试菜单后，按<2>选择测折射角度，屏幕出现提示“先测零点声速？Y/N”，如测过零点声速测选择“N”，此时出现如下对话框：

1. 目标反射体直径：	mm
2. 反射体中心深度：	mm
3. 标称 K 值折射角：	/ °
按「 键开始测试	

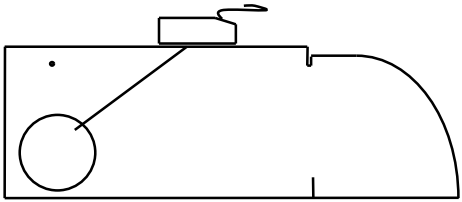
根据所用探头和试块输入数据，仪器自动预置增益、声程、波门等参量，如果输入

值与实际值误差较大，将会导致错误结果，需重新输入正确数据并测试。开始测试后可参照提示在试块上移动探头或调节参量使反射体最高回波出现在进波门内时按<↵>键确认即可。

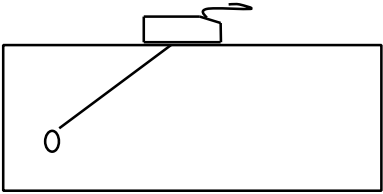
例 1: 用 CSK-IA 或 IIW 试块的 $\Phi 50$ 孔测标称 K 值为 1.5 的探头的实际 K 值，目标反射体直径、反射体中心深度和标称 K 值折射角三项分别输入 50mm、70mm 和 1.50，三项全部正确输入后按<确定>键开始测试。仪器在波形区左上角提示：

使中心深度 70.0 mm
反射体最高回波
在门内，↵确认

将探头和试块如右图放置，移动探头使反射体（ $\Phi 50$ 孔）的最高回波出现在进波门内，确认后仪器算出 K 值和折射角，确认测试值后存储。



例 2: 用 CSK-IIIA 试块深 40mm $\Phi 1$ 的孔测标称 K 值为 1.5 探头的实际 K 值，反射体中心深度、目标反射体直径和标称 K 值折射角三项则分别输入 40.0mm、1.0mm 和 1.50，三项全部正确输入后按<确定>键开始测试。仪器在波形区左上角出现提示框（参见例 1）。将探头和试块如右图放置，移动探头使目标反射体（深 40mm 的 $\Phi 1$ 孔）的最高回波出现在进波门内，按<确定>键后仪器算出 K 值和折射角，确认测试值后仪器自动存储。



值得注意的是，为了适应各种可能的情形（由于可能使用各种不同深度或不同直径的孔或棱角，其反射体直径有的可忽略，如用 CSK-IIIA 试块上的小孔测 K 值，但有些是绝不能忽略的，如例 1 中所举的 $\Phi 50$ 孔，如忽略会导致错误结果），因此在测试中仪器会自动将声程标度设为（S），即距离。如例 1 所示，如果输入 K 值与实际 K 值相等或很相近，则在试块中超声波的行程约为 101mm，由于在一般测试过程中，进波门设在第七格至第八格，反射体最高回波将处于第七格至第八格中，因此，虽然在提示中是“深度 70mm”，但是在屏幕下方，最高回波处的标尺数值取整后可能是“100mm”，应注意是声程值（即距离），而不是深度值。

注：如果声速零点未校准，则所测 K 值会有错误，应先测准声速和零点；

反射体深度是指探测面到反射体中心的距离，而不是反射面；

仅在屏幕左上角有“测折射角度”提示且波高约为 80%时才可确认回波；

测 K 值时不可调延时，不可更换通道，也不可嵌套其它测试；

如果由于实际 K 值与标称 K 值误差较大，导致最高回波不在进波门内，可调节进

制作 DAC

按<调校>键出现测试菜单后，按<3>选择制作 DAC，屏幕左上角出现提示：“先测零点 K 值？ Y/N”，如按<Y>键则先测声速零点、K 值（参见 5-1、5-2，），再制作 DAC；如按<N>则直接制作 DAC，屏幕上出现对话框：

1. 最大深度：mm

2. 反射体直径：mm

3. 反射体长度：mm

按↵键开始测试

输入数据并确认后即开始制作 DAC 曲线。屏幕左上端参数区有 DAC 三字，且波形区右上端出现提示框：

+ - 键选择目标回波

↵结束测试

在制作 DAC 过程中可调节波门、增益、声程等各项参量，其它参量只能是测试之前在参数菜单中输入。

在试块上移动探头，当反射体最高波出现时稳住探头，按<+>或<->键，则屏幕冻结，且在一个波峰上出现一个光标，再按<+>或<->键可移动此光标至下一个波峰，同时参数区会同步显示该波峰的位置、波高等参数，按<↵>键选中光标所在的回波，在仪器画好 DAC 曲线上的一点后，回波将被解冻，此时可在试块上移动探头，寻找来自另一深度的缺陷波。如果发现因未找到最高回波而使某一点偏低，使得 DAC 线不够准确，可重新寻找该点的最高回波，按<+>或<->键重新将光标移到该点的最高回波上再按<↵>键选中该点，该点将被补高。所有点测试完毕后，若认可已制作完成的 DAC 母线，按<↵>键结束测试，按“Y”键存储。此时仪器显示一条曲线，仪器根据测试数据自动生成 DAC 曲线（输入三线偏移量后）。详细举例参见第七章。

注：

必须测准零点（声速）、K 值，否则所制作 DAC 曲线不准确；

仪器可自动调节增益，使进波门内回波幅度约为 80%；

仅在参数区有“制作 DAC”且进波门内有回波高于 10%时再使用加或减号键，屏幕才会冻结，才能进行移点选波，对此要特别注意。

AVG 制作方法与 DAC 类似，

第六章 数据处理

探伤过程若发现有用信息（如缺陷波等），需对数据进行处理。由存储和查询功能来完成。

数据存储

当发现有用数据需存储时，按<记录>键，出现文字输入状态，仪器在左上角出现光标闪烁，此处可输入数字、大小写英文字母或中文字的文件编号，反复按<返回>键可切换输入法。输入确认后，仪器将记录当前的屏幕波形（包括探伤设置和探伤数据）。完成上述操作后，仪器会自动回到探伤状态。该仪器可记录近千幅的探伤数据，数据存满后，仪器会提示“内存容量已满”。此时需删除无用的数据，让出空间以保存新的数据。输入法参见 8-4、8-5、8-6。

注：

存储在仪器内的数据，不人为删除，一般不会丢失。

6-1

屏幕拷贝

屏幕拷贝是为打印屏幕显示内容而设置的，必须先关机状态下将仪器与打印机连接好。具体操作步骤：

1. 使用友联公司提供的专用打印线连接打印机与探伤仪；
2. 先开启打印机电源，后开启探伤仪电源；
3. 按<查询>键出现查询菜单；
4. 按<1> 键屏幕拷贝后，打印机将打印探伤仪当前屏幕显示的内容。

注：

如果打印机选项不对，则可能打印不正确。

如果打印线未连接好，或打印纸未装好，仪器会提示：“打印机未备好”，提示闪烁三次后消失。需检查打印机与仪器的连接，以及打印纸是否装好！

6-2

数据检索

按<查询>键出现查询菜单：

1. 屏幕拷贝
 2. 数据处理

按<2>键，仪器则进入数据处理状态，屏幕右方显示如下：

此时，有三种方式可以对数据文件进行检索：
按加或减号键，仪器将按存储序号向前或向后检索存储文件。
按 <1> 键，仪器将按存储日期检索存储数据文件，在光标处输入存储日期。
按 <2> 键，仪器将按所存数据编号检索存储文件，在光标处输入存储编号。

6-3

数据删除

检索至所要删除的数据，按<4>则仪器提示“清除当前数据？Y/N”，按<Y>号即可将当前所存的数据删除。如果所有数据均被清除，则出现提示：“存储数据已清”，并退出数据处理状态。
也可按<功能>键，选择“初始化”里的“3 探伤数据”并确认，则数据处理菜单中的所有探伤记录全部被清除。

6-4

报告

检索出需要打印的数据文件，如果只需要将屏幕内容打印出来，按<3>键即可实现；如果需要具体的打印报告，按<5>键即可将该数据文件的报告打印出来。打印结束可以自动回到原文件处理状态。

注：
如果打印机选项不对，则可能打印不正确。

6-5

特别警示：

严禁探伤仪和外部设备（打印机等）在开机状态下连接或断开电缆，否则很可能会使仪器损坏。

第七章 探伤举例

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操作，以进一步加强仪器功能操作的理解。

斜探头 DAC 法：

假设探伤条件和要求如下：

1. 工件：30mm 厚的钢板焊缝
2. 探头：K2，2.5P13×13，斜探头
3. 试块：CSK-IA，CSK-III A
4. DAC 法

DAC 点数： 4（10、20、30、40）

判废线偏移量：+5 dB

定量线偏移量：-3 dB

评定线偏移量：-9 dB

现简要介绍以上功能的实现步骤：

方法一：（自动测试）

一. 开机

开启仪器电源开关，将探头与仪器连接，仪器处于正常工作状态。

二. 选择通道号

按<通道/设置>键，在“通道”调节状态下再用加减键，选择某一通道。

三. 参数清零

按<功能>键，选“1”，清除当前通道。

四. 设置参数

反复按<通道/设置>键，设置探头方式为“斜探头”，探头频率为 2.5MHz,晶片尺寸为 13×13，其它参数可在测试过程中或测试结束后设置。按<确定>键退出参数菜单。

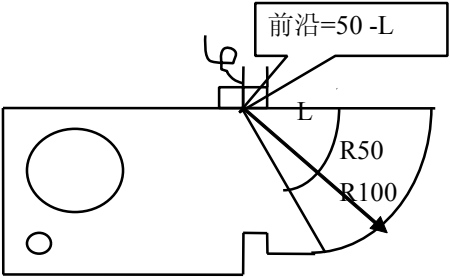
五. 调试

（一）按<调校>键，按<3>选择制作 DAC，按<Y>键先测零点（声速）、折射角度（K 值）。（也可进入<调校>中的 1 项与 2 项分别测试后再做 DAC）。

（二）测零点声速

工件声速为“3230m/s”，试块一次声程输入 50mm，二次声程为 100mm，确认后将探头在 CSK-IA 试块上移动，使 R50 的最高回波出现在进波门内（如不在可移门）时确认，稳住探头不动，等 R100 回波上升（或下降）至 80%时再次确认，同时量出探

头前端至 R50 的水平距离并记入仪器，按<确定>键确认存储测试值，进入测 K 值。参见 5-1。



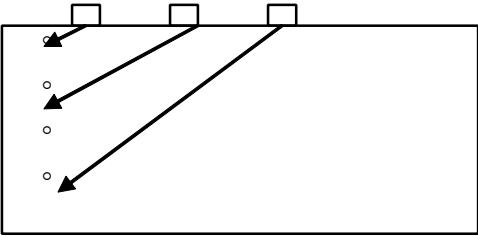
CSK-IA 试块测声速零点和前沿示意图

（三）测折射角度

反射体直径输入 50mm，反射体深度输入 30mm，探头 K 值输入标称值 2.0，确认后将探头在 CSK-IA 试块上移动，使 Φ50 孔的最高回波出现在进波门内（如不在可移门）时确认，按<确定>键确认存储测试值，进入制作 DAC。参见 5-2。

（四）制作 DAC

最大探测深度输入 40mm，反射体直径输入 1.0mm，反射体长度输入 6mm，确认后将探头在 CSK-IIIA 试块上移动，仪器自动调节增益使深为 10mm 孔的最高回波在 40-80%之间，在参数区有“DAC”三字提示时（如为其它提示内容，可按<返回>键），再按加号键，让光标移至 10mm 孔的回波上，在参数区将同步显示该回波的各项参数，按<↵>键确认此回波，屏幕上将显示一条与该波峰同高的直线；再移动探头，寻找深 20mm 孔的最高回波，按加号键，将光标移至 20mm 孔的回波上，按<确定>键确认，屏幕上显示由 10mm 和 20mm 两孔所得的 DAC 母线；同样确定 30、40 各孔的波高，各点采集完成且经确认存储后，DAC 母线即制作完成。参见 5-3。



CSK-IIIA 制作 DAC 曲线示意图

（五）其它参数输入

按<设置>键，将所测前沿值输入，按<选项>键，判废偏移输入 5dB,定量偏移输入-3dB,评定（测长）偏移输入-9dB，根据待测工件的表面粗糙度输入表面补偿（参见 4-6）；至此调试工作完成，在确认调试和设置无误后，可关机并带至现场进行探伤。仪器在关机后，所调试和设置的参数不会丢失。

六．现场探伤

将调试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、声程和波

门，使缺陷波的波形和位置参数完整显示。如此时需要记录缺陷波，便按<记录>键，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，存贮在机内的探伤数据不会丢失。

七. 打印报告

仪器能够直接通过打印机打印探伤报告，以提供完整、真实、权威的探伤报告。

首先在关机状态下连接打印机，连接电缆必须使用友联公司提供的专用电缆。先打开打印机，后打开探伤仪，进入探伤状态。按<选项>键，选择正确的打印机，按<查询>键，选择“2 数据处理”，按<+>或<->号键，选择需要打印的文件，按<5>键打印探伤报告。

八. 删除数据

如果仪器存储数据已满或需删除无用数据，应使用“删除”功能。删除功能的使用与“打印”功能操作类似，只是在数据处理状态下按<4>键“清除”即可。参见 6-4。

至此，完整的一次探伤便轻轻松松地完成了。

7-1

方法二：（人工测试）

如果已知某些参数值，可使用此方法，以简化操作。

例如：已知探头实际 K 值（1.98）、前沿（10.5mm）、工件声速（3230m/s）和其它标称值，可以按照以下方法操作。

一. 开机

开启仪器电源开关，将探头与仪器连接，使仪器处于正常工作状态。

二. 参数清零

按<功能>键，选择“1”，清除当前通道。

三. 设置参数

在<设置>菜单中，设置探头方式为“斜探头”，探头 K 值为 1.98，晶片尺寸为 13×13，探头前沿为 10.5mm，探头频率为 2.5MHz，工件声速为 3230m/s，在<选项>菜单中，设置判废偏移为+5dB，定量偏移为-3dB，评定偏移为-9dB，表面补偿可根据实际情况输入。按<确定>键保存并退出设置。

三. 调零

（一）圆弧试块手工调零

按<选项>键，将“声程标度”改为“距离”。将探头在 CSK-IA 试块上移动，调节增益和声程，使 R50 和 R100 的回波同时出现在屏幕上。缓慢移动探头使 R50 的最高回波处于进波门内（如不在可移动波门），此时参数区显示的波幅值应为最大，按<零点>键，参数区显示“探头零点”四字，按加或减号键，使 R50 最高回波的距离读值“ Δ : xx.x”为 50 或十分接近。此时“零点”后显示的“x.x μ s”数值即为所测的零点值。

（二）也可用小孔手工调零

将声程标度设为“垂直”，将探头在 CSK-IIIA 试块上移动，使深 20mm 孔的最高回波出现在进波门内（如不在可移门）且波高为 40-80%，按<零点>键，参数区显示“探头零点”，按加或减号键调节零点使深 20mm 孔的最高回波的深度读数值为 20mm 或十分接近（差值应小于 0.2mm），此时零点即调好。

四. 制作 DAC

零点调好后就可制作 DAC。按<调校>键，选“3. 制作 DAC”，按<N>键直接制作 DAC 曲线，最大探测深度输入 40mm，反射体直径输入 1.0mm，反射体长度输入 6mm，确认后开始制作 DAC（参见 5-3 和 7-1）。

其它操作参见 7-1。

7-2

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：Φ20 2.5P，直探头
3. 试块：CSK-IA，CS-1-5
4. AVG 法

现简要介绍以上功能的实现步骤。

一. 开机

开启仪器电源开关，将探头与仪器连接，仪器处于正常工作状态。

二. 选择通道号

按<通道/设置>键，在“通道”调节状态下再按加或减号键，选择某一通道。

三. 参数清零

按<功能>键，选择“1”，清除当前通道。

四. 设置参数

反复按<通道/设置>键，设置探头方式为“直探头”，探头频率为 2.5MHz，晶片尺寸为 20.0，其它参数可在测试过程中或测试结束后设置。按<确定>键退出参数菜单。

五. 调试

（一）测零点声速

在调校菜单中，选中“1.测零点声速”，工件声速为“5900m/s”，试块一次声程输入 100mm，二次声程为 200mm，确认后将探头在 CSK-IA 试块上移动，使 100mm 处大平底的最高回波出现在进波门内（如不在可移门）时确认，稳住探头不动，等 100mm 处二次回波上升（或下降）至 80%时（提示中声程值改为 200mm）再次确认，按<确定>键确认存储测试值。参见 5-1。

（二）AVG

在调校菜单中，选中“4.制作 AVG”，按<N>键直接制作 AVG 曲线。最大深度输入 200mm，反射体直径输入 2.0mm，确认后将探头在 CS-1-5 试块上移动，仪器

自动调节增益使深为 200mm 孔的最高回波在 40-80%之间,在参数区有“制作 AVG”三字提示时(如为其它提示内容,可按<返回>键),按<+>或<->键,让光标移至 200mm 孔的回波上,在参数区将同步显示该回波的各项参数,按<确定>键确认此回波,则屏幕上显示出 $\Phi 2$ 孔的 AVG 曲线,按<确定>键存储 AVG 曲线。

(三) 其它操作参见 7-1

注:

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;在制作 AVG 时,理论上只计算了三倍近场区之后的数值,三倍近场区之前仅显示为直线,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。

在制作任何孔径或大平底 AVG 曲线时,仪器会自动转换为 $\Phi 2$ 曲线,完成后选项菜单中可设置上、中、下三条 AVG 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。

7-3

双晶探头测零点:

所选探头和试块如下:

1. 双晶探头: 5P20FG F10
2. 试块: 阶梯试块

现简要介绍以上功能的实现步骤。

一. 开机

开启仪器电源开关,将探头分别与仪器的收发端连接,使仪器处于正常工作状态。

二. 选择通道号

按<通道>键,在“通道”调节状态下再按<+>或<->键,选择某一通道。

三. 参数清零

按功能键,选择“1”,初始化当前通道。

四. 设置参数

在设置菜单中,设置探头类型为“双晶探头”,探头频率为 5MHz,晶片尺寸为 20.0,按<确认>键退出设置菜单。

五. 调试

(一) 测零点(测声速)

在调校菜单中,选中“1 测零点声速”,预置工件声速为“5900 m/s”,一次回波声程输入 12mm,二次回波声程为 24mm,按<确认>键开始测试。找到阶梯试块上深 12mm 处的大平底波,将探头在上面移动,使其一次回波出现在进波门内时确认,稳住探头不动,等 12mm 处二次回波上升至 80%时(一般二次回波已预置在门内)再次确认,按<Y>存储测试数据。

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,此时可调节声程、门位,使波处于门内,再按<返回>键恢复测试状态。

(二) 双晶探头 DAC

如需制作 DAC 曲线，在零点声速测完后，可在调校菜单中选中“3 制作 DAC”，将探头在阶梯试块上由薄至厚，依次选择几个阶梯作为 DAC 制作的几点。制作方法参见斜探头 DAC 法。

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。

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）。

7-4

第八章 附加资料

常见问题解答

问：同样的条件和操作过程，为何结果有差异

答：超声波探伤的人为和外界因素对探伤结果影响较大，虽然在表面看来，探伤条件和操作一样（比如同一试块或工件，相同的操作功能），但结果不一样，这是正常的。因为有一些条件是无法控制和重复的，如耦合、手感、探头的方向和位置等等。只要确认差异是否在允许范围内。

问：为什么屏幕上参数区的一些参数值一直有微小变化

答：无论是在有无回波显示的情况下，屏幕上的幅度显示值都可能会出现微小变化（通常在小数位上），这是正常现象。产生的原因是由于在波门内的回波存在微小的波动。如果不接探头，则可能是仪器噪声的原因。

问：为何制作 DAC 曲线时，近距离的波幅反而低：

答：探头和试块的耦合不良，未找到最高波；

探头近场区的影响（比如：用 K1 探头测深 10mm 孔比测深 20mm 孔的回波低。）

问：为何制作 DAC 曲线时，曲线形状不够美观：

答：在制作 DAC 曲线时，一定要采集到每一点的最高反射波，应反复移动探头，使反射体的最高波出现在屏幕上。

问：为何有时垂直读值准确而水平读值不准：

答：探头零点、K 值测试不准或前沿值输入不准：

若探头前沿为 0mm，则回波的水平读值为探头声束发射中心入射点至缺陷的水平距离；

若探头前沿已输入实测值，则回波的水平读值为探头前端至缺陷的水平距离；

若探头前沿输入为任意一数值，则水平读值会有偏差，甚至偏差很大。

问：将门内的回波调到多高，读数较准确：

答：一般将回波幅度调至 40%~80%，回波与 DAC 或 AVG 曲线的当量误差最小；

门内回波的波峰高度调至 20%~100%时，位置读数较准确；

而回波幅度高于屏幕，或波幅太低（比如低于 20%），则位置读值及当量都可能有误差。

故障及处理方法

一、仪器不能开启

1. 应检查电源是否正常，观察电源指示灯是否已亮，或直接接入充电器后开机；
2. 多次按动电源键，但间隔应不少于半分钟；
3. 接上充电器，反复开启仪器电源开关；
4. 如果上述方法无效，接上充电器，关机半小时后反复开启电源。

二、无回波

1. 探头是否接对；
2. 探头方式设置是否正确，如果探头设置为双晶，而接入的是单探头，则不会有回波；
3. 是否在仪器屏幕显示的工作状态下工作；
4. 探头线是否正常，探头与探头线接触是否正常，可用一个镊子（金属）以接触探头座的内芯，如果有杂波，则仪器良好；
5. 增益、位移、零点、抑制和声程是否正常；
6. 无回波时的简单处理方法：按<功能>键，再按“4”，清除仪器，接着用一根新探头线连接直探头，在耦合良好的薄型试块上探测，如有回波则可能为原参数设置错误或探头线接触不良；若无回波，则可用一个镊子接触，观察有无杂波；若仍无回波，则与友联公司联系。

三、不能打印

1. 打印线是否是随机提供的打印线；
2. 打印线连接不正确或接触不良；
3. 打印机未正常供纸；
4. 连接打印电缆时，一定要关掉探伤仪，否则可能会损坏探伤仪；
5. 打印机是否与 EPSON LQ-300K, HP LJ6L 或 Epson C61 兼容；
6. 打印机工作是否正常。

四、喷墨打印机打印模糊

如果喷墨打印机出现打印模糊现象，请按照打印机使用说明书清洗打印头，并检查墨盒是否需要更换。

五、键盘操作失灵

1. 该键盘被锁定（即在此时不应操作此键）；
2. 未按住键盘中的接触点；
3. 未按屏幕提示操作键盘；

注：按仪器键盘，查看是否有声音，有声音则键盘正常。

六、数据文件丢失

存贮在仪器内的数据一般不会丢失，如果在短时间内丢失应注意：

1. 是否执行了删除操作；
2. 是否经历过激烈的撞击；

3. 是否长时间未开机且未充电。

七、杂波干扰强烈或回波左右移动或忽有忽无

1. 探头和探头线接触不良，此时去掉探头线，现象应消失。
2. 电源线或充电器有干扰，去掉充电器直接使用电池，现象应消失。
3. 探头或探头线离屏幕太近，引起屏辐射。

八、无法制作 DAC 曲线

1. 在制作 DAC 曲线中采集测试点时，未冻结回波；
2. 按加或减号键时，参数区提示不是“DAC”三字；
3. 按加或减号键时，屏幕上显示的回波幅度太低。

九、声音报警无效

1. 声音报警关闭；
2. 波幅不在波门报警幅度范围内。

注：如果以上可能均被排除，仪器工作仍不正常，应立即与友联公司联系。

十、关于探伤仪电池的保养

请在凉爽、通风的室内（温度 0℃～25℃，相对湿度 65% 以下）给电池充电。否则充电时环境温度过高，会影响电池充电效果，或引起电池的发热、冒烟、燃烧或变形。

刚插上充电器时，充电灯（黄灯）亮，表示在快充电；当充电约两小时后，黄灯闪烁，仪器正在慢充电。充满电一般需 8～11 小时（随环境温度的变化和电池的新旧会有差异）。充电已满以外接灯（绿灯）亮为准。如果客户急需使用仪器，也可在快充结束后拔出充电器即可使用。

仪器屏幕右上角的电池指示只是一大致示意图。

电池有一定的使用寿命，充电前一定要将电放光。电池是消耗品，虽然它可以上百次的充放电，但它的电量会慢慢的减少。当您发现使用时间减少，已不能满足性能要求时进行更换。

本仪器所用为镍氢电池，长期不用会导致电池过放而进入休眠状态，此时容量低于正常值，使用时间亦随之缩短。一般经过 3～5 次充放电循环才可激活电池，恢复正常容量。

激活电池的方法为：将电池放光再充电，充电时间一定要超过 12 小时，反复做三次（与手机电池类似）。

因此若仪器长期不用，每月也必须做充放电 1～2 次。

电池充满电，如隔几天不用，电量会有一定的衰减（一般二十天左右衰减完）。

电池内部有特殊的保护电路和装置，严禁擅自拆开电池。严禁挤压电池，严禁使电池短路，因为这样会损坏电池或与之连接的元件。

十一、关于探伤仪死机的注意事项：

参数设置是否合乎探伤工艺，若参数设置有误，在探伤过程中会造成运算错误，容易死机。

此时关机后隔 30 秒再开机一般会恢复正常（与电脑死机后，重新启动恢复同理）。

或按<功能>键，选择“4 仪器”清除仪器数据后再重新调校，即可正常（与电脑硬盘格式化后重装同理）。

在探伤状态时，是否长按了<确认>键，此时屏幕冻结，如有回波会在最高波上出现光标。这时只有按<返回>键才能退出，其余数字键无效（见操作手册第六章<其它功能>）。

关机后要隔 20~30 秒钟才能再开机。如果连续关机开机，仪器不采样，蜂鸣器会一直响，或黄屏，或显示乱，且进入探伤界面也无回波。

电池几乎用光的瞬间，因为电压很低，屏幕可能显示乱或被冻结，如同死机。此时将仪器关机充电，或接上电源适配器后再开机使用，一般能恢复正常。

如果发现未进入探伤界面即显示乱，可能是参数设置错误或者经过强烈的震动，可以先关机，隔 30 秒后再开机观察。

如果仍然如此，可在刚开机出现“欢迎您使用友联仪器”界面时，按<确认>键，在自检完成界面上立即按“9”键，出现仪器初始化菜单，在该菜单中选择“仪器”项，仪器将会被初始化。

8-2

PXUT-320C 型超声波探伤仪计量检定说明

目前探伤仪计量检定一般是用“超声探伤仪检定装置”（由中国测试技术研究院提供）来检定。检定时需将仪器的发射端与检定装置的输入端连接，接收端与检定装置的输出端连接好。将探伤仪设为双晶方式，方法为：

- 1、选择某一通道，进行通道清零，方法为按<功能>键，选“0 初始化”，选择初始化“1 当前通道”。
- 2、设置双晶方式，方法为：按<通道/设置>键，再按<确认>键，在设置菜单中将“1 探头类型”改为“3 双晶”，再按<确认>键退出。
- 3、如检定装置的输出频率为 2.5MHz，则设置菜单中的“2 探头频率”也需设为 2.5M，使屏幕右下角显示为“FB 2.5”；同样，检定装置输出频率设为 5MHz，10 MHz 时，也需更改仪器的探头频率。
- 4、调节检定装置，使其输出的信号波出现在仪器屏幕上。然后调节仪器的延时、声程值，必要时再调节检定装置的“GD”旋钮，使五次信号波的前沿正好对准仪器水平刻度的第二、四、六、八、十格，测试水平线性误差等性能。

注：

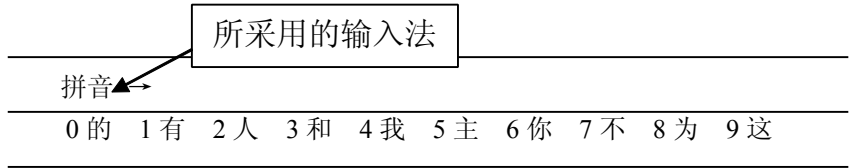
如果仪器电池电量不足，会影响测试时的性能，请在电量充足的情况下测试或直接插上充电器。

8-3

数据输入

当发现有用数据需存储时，可按<记录>键，则仪器会在左上角显示提示光标，此时可输入不多于 8 位数字和 9 位英文字母（英文字母输入参见 8-5）或中文字数不多于

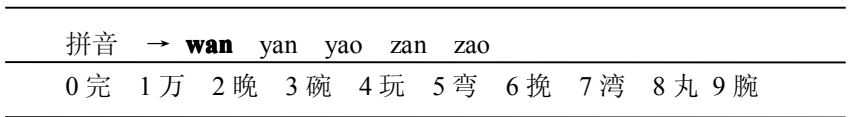
8 个的文件编号，确认后仪器将记录下当前的屏幕波形（包括探伤设置和探伤数据）。
按<记录>键，屏幕下方会出现输入框：



仪器支持的输入法有：拼音、区位、数字和英文字母（大写、小写）。短按按<返回>键切换输入法。各输入法的输入步骤如下：

拼音

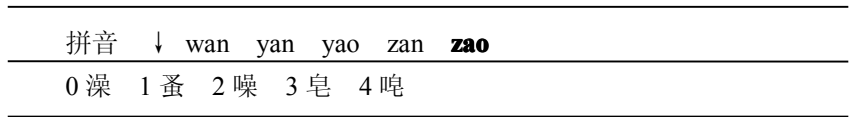
比如输入“噪”这个字。它的拼音为“zao”。首先按<返回>键将所采用的输入法切换到拼音。按“zao”对应的键盘按键，屏幕下方将显示为：



拼音两字旁的指示符为“→”，按<加号>键将光标移到“zao”上，按<确定>键后，屏幕显示如下：



此时可见拼音两字旁的指示符为“↓”，再按<+>或<->号键翻页查找拼音“zao”对应的汉字。拼音“zao”对应的汉字共计 15 个，屏幕下方显示如下，再按一次加或减号键翻页后，翻回到第一页。



长按“噪”字所对应的数字<2>键不放开，待屏幕左上方出现“噪”字。按照以上步骤输入其他需要输入的汉字，输入完毕后，按住<确定>键不放，待输入框消失后放开。屏幕将显示“数据已存储”。

在输入编号时，可以汉字、区位、英文字母（大小写）和符号的混合输入。

区位

若采用区位进行汉字的输入，按输入法切换键，将输入法切换到区位。屏幕显示如下。

区位 0

比如需要输入汉字“周”，在区位码表中查找到“周”对应的区位码为：5460。输入“546”后屏幕的显示如下：

区位 546
0 周 1 州 2 洲 3 诒 4 粥 5 轴 6 肘 7 帚 8 咒 9 皱

再输入“0”后屏幕左上方将出现“周”字，表示“周”字已输入。

8-5

英文字母

按输入法切换键，将输入法切换到英文（大写或小写）。在输入英文字母时，每个按键表示若干个英文字母，例如小写时，按键<2>表示 a、b、c 三个字母，连续按<2>键，可在 a、b、c 三个字母之间选择。若需要输入“ab”,需要先输入“a”，等待 1 秒钟的时间，即光标出现后，再次且连续按动<2>键，输入“b”字母。

8-6

删除

按<←>键，可删除最近一次输入的汉字、英文字母或符号。

8-7

负数输入法

输入数据时，第一位按<—>号键，第二位输入相应的数字即可，则仪器认为输入一个负数。

8-8

退出输入状态

如果未修改任何数据，长按<返回>键则原数据不作任何更改退出；如果已输入数据，按<确定>键则存储数据退出。

8-9

提示

在输入一些参数值时，如果输入的数值过小或过大或不合理（比如声速值小于 1000m/s，探头频率小于 0.1MHz，输入的判废、定量、测长三线偏移量可能会引起三线的位置出现错位，或是参数值不该为 0 而却输入 0 或没有输入任何值）仪器会提示“输入数值不当”或者不接受输入，此时可仔细检查，重新输入一个恰当的数值。

充电说明

仪器电池用尽后就可以进行充电：当仪器刚接上充电器时，仪器面板上充电指示灯（黄灯）亮，表明电池处于快充电状态；当充电数小时后，充电指示灯（黄灯）闪烁，表示电池处于慢充状态；当外接指示灯（绿灯）亮，表明电池已充满。

充电时间与温度有关，一般电池充满电需要 8~10 小时。

8-10

电池管理

1. 仪器长期不工作时，应定期充放，通常为每月一次；
2. 电池的寿命有限，如发现电池的充放电的时间不正常，请尽快更换电池；
3. 注意不要将电池短路；
4. 尽量将电池用光后再充电，避免缩短电池使用寿命；
5. 充满电后，请将充电器去除，以免电池通过充电器放电。

8-11

仪器的清洁

1. 仪器应存放在干燥清洁的地方；
2. 仪器应避免油或水等进入仪器内部，经常清洁仪器表面。

8-12

仪器的运输

仪器运输前需进行包装（做到防震、防水、防潮的要求），采用常用的交通运输工具，避免雨雪淋溅、机械碰撞和强烈振动。

8-13

随机资料

装箱清单	1 份
验货单	1 份
合格证	1 张
操作手册	1 本

8-14

重要提示

- 请您仔细核对随机资料是否齐全、所得仪器及其配件与装箱单是否一致，如有不妥之处，您可拒收仪器。请您认真仔细地阅读仪器的相关资料，以保证您获得应有的权利和服务。
- 如果在仪器使用过程中发生意外，导致仪器出现异常情况，不能正常使用，可关机后等待 1 分钟再开机。
- 严禁在探伤仪开机状态下与外设（打印机等）之间连接或断开电缆，否则很可能会使仪器损坏。如仪器无法进入探伤界面，可在开机时按<确认>键后立即按“9”，在出现的初始化菜单中选第 4 项，初始化仪器后，仪器状况即恢复正常。
- 电池在充电前应在确定已完全放电或余电极少后才能进行，充电应一次充满，未充满前请勿停充及使用仪器。避免在充电过程中使用仪器，如果使用充电时间将会延长，此时一定要注意不可因充电器接触不良而导致间隙性充放电。
- 友联公司对仪器提供一年保修、终身维修服务。仪器修理事宜请与友联公司或仪器经销商联系，友联公司不鼓励自行维修。
- 如果您有任何疑问，请即刻与友联公司联系，感谢您的合作。

8-15

附录 1: PXUT-320C 型仪器操作流程

