

# 目 录

<b>第 1 章 YUT-2820 仪器的简介</b> .....	<b>1</b>
1.1 仪器主要部件名称.....	1
1.2 键盘.....	1
1.3 屏幕显示.....	2
1.4 仪器的基本操作.....	2
1.4.1 工作电源.....	2
1.4.2 连接探头.....	3
1.4.3 仪器启动与关机.....	3
1.4.4 回到仪器初始参数.....	3
1.5 仪器功能键与主菜单.....	3
1.5.1 功 能 键.....	3
1.5.2 主要操作菜单.....	4
<b>第 2 章仪器的功能、特点及参数</b> .....	<b>4</b>
2.1 仪器基本功能.....	4
2.2 仪器的特点.....	5
2.3 技术参数.....	5
<b>第 3 章 仪器详细操作</b> .....	<b>6</b>
3.1 参数菜单.....	6
3.1.1 声 程.....	6
3.1.2 声 速.....	6
3.1.3 位 移.....	7
3.1.4 增 益.....	7
3.1.5 补 偿.....	7
3.1.6 标 度.....	8
3.1.7 抑 制.....	8
3.1.8 波高读数.....	8
3.2 设置菜单.....	8
3.2.1 波形填充.....	9
3.2.2 色彩方案.....	9
3.2.3 语 言.....	9
3.2.4 报 警.....	9
3.2.5 自动波高.....	9
3.2.6 日 期.....	10
3.2.7 时 间.....	10
3.2.8 参数重置.....	10
3.3 方波菜单.....	10
3.3.1 脉冲能量.....	10

3.3.2 脉冲宽度.....	10
3.3.3 阻 尼.....	11
3.3.4 带 宽.....	11
3.3.5 重复频率.....	11
3.4 闸门菜单.....	11
3.4.1 a 闸门菜单.....	12
3.4.1.1 a 闸门方式.....	12
3.4.1.2 a 闸门起位.....	12
3.4.1.3 a 闸门宽度.....	12
3.4.1.4 a 闸门高度.....	12
3.4.1.5 显示选择.....	13
3.4.2 b 闸门菜单.....	13
3.4.2.1 b 闸门方式.....	13
3.4.2.2 b 闸门起位.....	14
3.4.2.3 b 闸门宽度.....	14
3.4.2.4 b 闸门高度.....	14
3.4.2.5 测量点.....	14
3.5 探头菜单.....	14
3.5.1 双 探 头.....	15
3.5.2 探头零点.....	15
3.5.3 探头 k 值.....	15
3.5.4 前沿长度.....	15
3.5.5 工件厚度.....	16
3.5.6 探头类型.....	16
3.5.7 探头频率.....	16
3.5.8 晶片尺寸.....	16
3.6 DAC 菜单.....	16
3.6.1 DAC 回波.....	17
3.6.2 闸门 a 起位.....	17
3.6.3 距离补偿.....	17
3.6.4 DAC 线型.....	18
3.6.5 判 废 线.....	18
3.6.6 定 量 线.....	18
3.6.7 评 定 线.....	18
3.7AVG 菜单.....	18
3.7.1 AVG 算法.....	18
3.7.2 闸门 a 起位.....	19
3.7.3 灵敏度.....	19
3.7.4 AVG 曲线.....	19
3.7.5 $\phi$ 值计算.....	19
3.8 存储菜单.....	20
3.8.1 存 储 号.....	20
3.8.2 调 出.....	20
3.8.3 储 存.....	20

3.8.4 删    除.....	20
3.8.5 通    讯.....	20
3.9 其它专用功能键的操作.....	21
3.9.1 自动增益.....	21
3.9.2 冻结.....	21
3.9.3 波峰记忆.....	21
3.9.4 全    屏.....	22
<b>第 4 章 检测应用.....</b>	<b>22</b>
4.1 仪器的校准方法和步骤.....	22
4.2 直探头零点校准.....	22
4.2.1 校准过程.....	22
4.2.2 操作步骤.....	23
4.2.3 材料声速测量.....	24
4.3 斜探头校准.....	24
4.3.1 校准过程.....	24
4.3.2 操作步骤.....	25
4.4 DAC 曲线制作.....	27
4.5 AVG 曲线制作.....	27
一、大平底法.....	27
二、平底孔法.....	28
<b>第 5 章 仪器的使用技巧.....</b>	<b>28</b>
5.1 闸门的灵活运用.....	28
5.2 充分利用操作过程中屏幕提示信息.....	29
5.3 仪器状态和探伤参量的保存调用.....	29
5.4 使用电池工作, 减少干扰.....	29
5.5 显示模式的切换.....	29
5.6 峰值记忆功能.....	30
<b>第 6 章 探伤实例应用.....</b>	<b>30</b>
6.1 钢板探伤应用.....	30
6.1.1 探测范围的调整.....	30
6.1.2 灵敏度的调整.....	30
6.1.3 缺陷的判别.....	31
6.1.4 缺陷的测定.....	31
6.1.5 缺陷定量.....	31
6.1.6 缺陷位置的测定.....	31
6.2 焊缝探伤应用.....	32
6.2.1 操作步骤.....	32
6.2.2 测量缺陷长度.....	33
<b>第 7 章 仪器保养与维修.....</b>	<b>33</b>
7.1 人员培训.....	33
7.2 仪器保养.....	34

7.3 环境要求.....	34
7.4 充电电池保养.....	34
7.5 更换电池.....	34
7.6 维    修.....	35
意外故障.....	35
<b>第 8 章 仪器与计算机通讯.....</b>	<b>35</b>
8.1 YUT-2820 与计算机通讯及数据处理软件使用.....	35
8.2 主要功能.....	36
<b>附录一 通用探伤报告.....</b>	<b>37</b>
<b>附件二.....</b>	<b>38</b>
专业名词术语.....	38

# 第 1 章 YUT-2820 仪器的简介

## 1.1 仪器主要部件名称

本仪器主要部件名称如图 1-1 所示。



- 1. TFT 真彩显示屏
- 2. 触摸键盘
- 3. D 环
- 4. 手带
- 5. 旋转定位支架
- 6. 电源接口
- 7. 通信接口
- 8. T/R 探头接口
- 9. R 探头接口

图 1-1


## 1.2 键盘

键盘是完成人机对话的媒介。本机键盘设有中文按键操作方式，键位见图 1-2。使用者对探伤仪发出的所有控制指令，均通过键盘操作完成。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义，执行操作人员的指令。各键的具体使用方法在以后逐一介绍。



图 1-2

## 1.3 屏幕显示

按  键开机后（未接探头）屏幕显示如图 1-3。

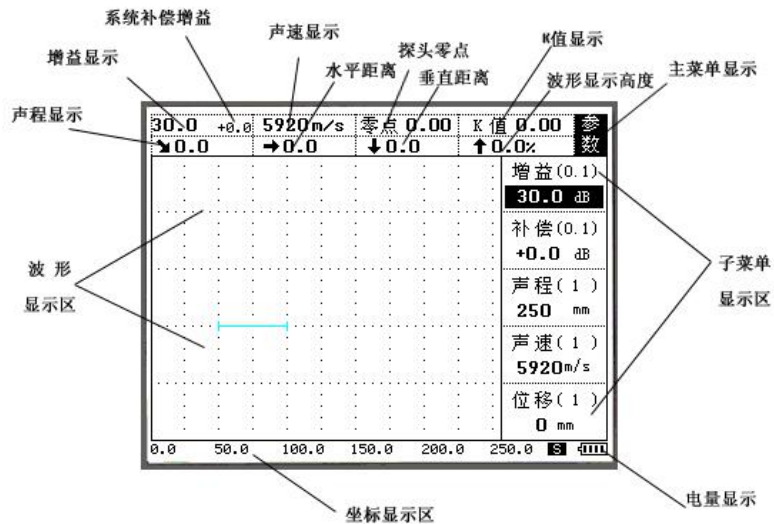


图 1-3

## 1.4 仪器的基本操作

在仪器操作中，直接按对应的菜单键，屏幕即会显示对应的菜单，YUT-2820 中主菜单七个，每一个主菜单包括若干项子菜单，可通过上下方向键在操作页面之间切换，此时选中的选为反色显示，按左右方向键可进行数值调整。

### 1.4.1 工作电源

#### 使用交流适配器工作

YUT-2820 可通过交流适配器连接交流电工作。此时将交流适配器的电源输出端子插入 YUT-2820 仪器上方的插座即可。

#### 使用电池工作

YUT-2820 使用一组专用的可充电电池供电，电池为内置。如图 1-4。





图 1-4

## 1.4.2 连接探头






使用 YUT-2820 检测时，应使用仪器原配的探头连接电缆线，连接上合适的探头。我公司生产各种型号探头均可直接使用。

探头要连接到仪器外壳上方的插口。单探头方式时，探头电缆线连接T/R插口，若双探头（一个发射，一个接收）时，要注意把发射探头连接到T/R插口，接收探头连接到R插口。如果没有考虑这些因素，可能造成损耗或回波波形紊乱等不利的后果。

## 1.4.3 仪器启动与关机

按  键两秒直接启动 YUT-2820，进入待机模式。当检测完毕后，做好存储之后直接按  键两秒即可关机。

## 1.4.4 回到仪器初始参数

如果仪器出现死机、部分功能异常，或者需要将仪器重新设定为参数重置，按两下  键再按 （上）或 （下）键，调整到参数重置子菜单。再用 （左）或 （右）键调整。当屏幕出现确认要恢复参数重置时，按确认键即可恢复。

注意：仪器初始化之后，所有的参数均回到出厂时设置。

## 1.5 仪器功能键与主菜单

### 1.5.1 功能键

自动增益	使套在闸门的波形自动达到屏幕 80%高
冻 结	波形冻结
波峰记忆	自动记忆最高波
全 屏	全屏显示
开/关	开机关机
菜单控制键 上、下、左、右确认	上下键用于选项切换，左右键用于数值调节

### 1.5.2 主要操作菜单

主 菜 单	子 菜 单	功能描述
参 数	增益、补偿、声速、声程、位移、标度、抑制、波高读数	检测中基本参数调节
设 置	波形填充、色彩方案、语言、报警、自动波高、日期、时间、参数重置	仪器基本功能进行调节
方 波	脉冲能量、脉冲宽度、阻尼、带宽、重复频率	调整最佳的探头匹配
闸 门	a 闸门方式、a 闸门起位、a 闸门宽度、a 闸门高度、显示选择、b 闸门方式、b 闸门起位、b 闸门宽度、b 闸门高度 测量点	闸门设置相关项
探 头	双探头、探头零点、探头 K 值、前沿长度、工件厚度、探头类型、探头频率、晶片尺寸	探头的相关设置
DAC	DAC 回波、闸门 a 起位、距离补偿、DAC 线型、判废线、定量线、评定线、AVG 算法、灵敏度、AVG 曲线、 $\phi$ 值计算	制作 DAC、AVG 曲线的设置
存 储	存储号、调出、储存、删除、通讯	数据存储设置

## 第 2 章仪器的功能、特点及参数

### 2.1 仪器基本功能

**波峰记忆:** 实时包络显示缺陷的最高波，记录缺陷最大值，有助于缺陷精确定位和快速扫查，还可借助包络波形给缺陷定性

**自动增益:** 自动调整增益到设置的波幅高度

**报警功能:** 进波/失波报警

**实时时钟:** 自动记录存储波形的日期及时间

**显示冻结:** 随时捕捉波形和声程数据，并可在冻结后移动闸门测量回波参数

**缺陷定位:** 实时显示声程 S、水平 X、深度 Y、波高 H

**数字抑制:** 0-80%，按 1%递增，不影响线性与增益

**波高读数:** 相对波高、相对于闸门的 dB 差、相对于 DAC 曲线的 dB 差三种显示方式

**数据通讯:** 通过 RS232 接口与计算机通讯，进行波形、数据的传输，实现在计算机上对探伤结果的管理及探伤报告的生成、打印输出等

2 个独立的测量闸门，监控回波振幅和声程距离

横波探伤时二、三次波缺陷深度根据板厚自动计算

完善的 DAC/AVG 曲线功能，曲线随增益、声程、位移的改变而改变



## 2.2 仪器的特点

- 坚固耐用的注塑外壳专为现场环境而设计
- 坚固的塑料外壳内镶嵌 31 个铜螺母
- 创新的旋转定位支架使用方便
- 可左、右安装手带，左右手持仪器都适用
- 仪器上的 D 环便于安装胸带
- 外壳表面的腐蚀纹理防划、美观
- 创新的电脑笔记本式高能锂电池

**国内首家推出可变幅度和宽度的方波脉冲发生器**，它替代了改变阻尼匹配探头的传统方法，通过调整脉冲电压和宽度获得最佳的探头匹配，由此提高近表面分辨力或者穿透力。特别适合要求高穿透力及低噪声的难于穿透的应用，如检测大型锻件、铸件或非金属。

- 脉冲发生器的电压从 50 到 400 V 连续可调，无论检测薄板还是难于穿透的工件，都能获得最佳的探头输出；
- 脉冲宽度从 25 到 1000 ns 连续可调，匹配不同频率的探头，获得最佳灵敏度；
- 创新的电脑笔记本式高能锂电池

**全屏显示功能**，使回波显示区域覆盖整个屏幕，给工作者带来最大的视窗感受

**实心波形显示**，增加波形视觉对比度，快速扫查不易漏检

**大容量存储器**，可存储高达 1000 个数据集，包括波形、曲线、参数等（包含了传统意义上的 1000 个通道）

**回波-回波厚度测量**：免去零点校准，并可穿过涂层直接测量基材净厚度。

**阻抗匹配四档可调**，（33/50/100/500  $\Omega$ ），实现最佳的探头性能，满足灵敏度及分辨力的不同要求

**回波信号滤波器两档可调**，（1-4MHz，0.5-15MHz），分别突显窄频带和宽频带滤波器的优点

**重复频率多档可调**，避免在探测大型工件时出现混响（幻影）信号

**中文、英文** 两种操作界面

**操作简单**，使用者可迅速掌握仪器的使用方法

## 2.3 技术参数

**工作频率**：（0.5-15）MHz

**探测范围**：（0-4500）mm

**材料声速**：（1000-9999）m/s

**工作方式**：脉冲回波、双晶

**脉冲移位**：（0-2000）mm

探头零点：(0-99.99) us

阻 尼：33/50/100/500 Ω

增益调节：(0-110)dB，分 0.1dB、1dB、2dB、6dB 步进，全自动调节

抑制范围：0-80%可调

垂直线性误差：≤3%

水平线性误差：≤0.3%

分辨力：>40dB (5P14)

动态范围：≥32dB

灵敏度余量：≥55dB (深 200mm Φ2 平底孔)

数据存储器：1000 组数据集，包括探伤状态参量、回波、DAC 曲线等。

平均电噪电平：≤10%

电池类型：高能锂电池。

待机时长：9 小时。

外型尺寸：270mmX190mmX60mm

重量：1.5kg 不含电池





## 第 3 章 仪器详细操作


### 3.1 参数菜单

按一下键盘上的  键即可进入。

#### 3.1.1 声 程





在声程子菜单调节仪器屏幕显示的探测范围，即屏幕显示几次回波。调整范围 25-4500mm。

在参数菜单下按  (上) 或  (下) 键，调整到声程子菜单。再用  (左 减少) 或  (右 增加) 键进行数值调整。


当在声程子菜单时，用确认键  可进行步距调整。步距为 1、10、25、100。

#### 3.1.2 声 速

在声速子菜单中可以设置超声波在被测工件中传播的速率，调整范围1000-9999m/s。

在参数菜单下按  (上) 或  (下) 键，调整到声速子菜单。再用  (左 减少) 或  (右 增加) 键进行数值调整。







当在声速子菜单时，用确认键  可进行步距调整。步距为 1、10、100、V-V。当出现 V-V 时可实现两个预先设置好的声速 5920m/s 或 3240m/s 之间进行切换。


### 几种常用材料声速值

材料	横波声速	纵波声速	材料	横波声速	纵波声速
铜	2260m/s	4700m/s	有机玻璃	1460m/s	2730m/s
铝	3080m/s	6300m/s	钢	3230m/s	5920m/s
铁	3230m/s	5900m/s	环氧树脂	1100m/s	2500m/s

### 3.1.3 位 移





位移子菜单显示仪器屏幕的起点位置，调整该值，整个显示波形水平移动。调整范围 0-2000mm。

在参数菜单下按 （上）或 （下）键，调整到位移子菜单。再用 （左 减少）或 （右 增加）键进行数值调整。

当在位移子菜单时，用确认键  可进行步距调整。步距为 1、10、25、100。

### 3.1.4 增 益





增益子菜单调整仪器灵敏度，单位 dB。增益越大仪器灵敏度越高，反之则小。调节范围 0-110dB。

在参数菜单下按 （上）或 （下）键，调整到增益子菜单。再用 （左 减少）或 （右 增加）键进行数值调整。

当在增益子菜单时，用确认键  可进行步距调整。步距 0.1、1.0、2.0、6.0。

### 3.1.5 补 偿






由于被检测物体表面与仪器校准用的试块表面粗糙度不同的原因，实际检测时要增加（或减少）仪器灵敏度来消除被测物体表面的影响的方法。调节范围-40 — +40dB。调节时数值与增益数值有关。

在参数菜单下按 （上）或 （下）键，调整到补偿子菜单。再用 （左 减少）或 （右 增加）键进行数值调整。

当在补偿子菜单时，用确认键  可进行步距调整。步距 0.1、1.0、2.0、6.0。

### 3.1.6 标 度

调节屏幕坐标显示方式。

在参数菜单下，再按一下  按键，即可进入。按 （上）或 （下）键，调整到标度子菜单。再用 （左）或 （右）键进行不同显示方式转换。






S 声 程：指声波从工件表面至缺陷的实际距离。

X 水平距离：指声波入射点至缺陷的水平距离。

Y 垂直距离：指声波从工件表面至缺陷的垂直距离。

### 3.1.7 抑 制

调整到某一数值，清除这个幅度值以下的回波。比如要去除被测工件的结构噪声。抑制量以屏幕的%来表示，调整范围 0-80%。

在参数菜单下，再按一下  按键，即可进入。按 （上）或 （下）键，调整到抑制子菜单。再用 （左）或 （右）键进行大小的调整。


请谨慎使用此功能，以免在抑制噪声的同时使探伤回波也受到抑制。另外，在一些探伤规范中，此功能是禁用的。

### 3.1.8 波高读数

Ha% 在窗口显示波形占屏幕高度的百分比

dBa 在窗口显示波形相对闸门的 dB 差值，在用此选项时必须将闸门 a 套住所要的回波，否则会造成此选项读数错误

SL 在窗口显示相对于 DAC 曲线中的定量线 dB 差值，若无 DAC 曲线则显示 SL----




**提示：**在参数菜单中共用 8 个子菜单分两屏显示，前五个在一个屏，后三个在一屏，之间切换按  键。

## 3.2 设置菜单

按键盘上的  进入设置菜单。





### 3.2.1 波形填充

调整波形显示方式。

进入设置菜单，按  (上) 或  (下) 键调整到波形填充子菜单。再用  (左) 或  (右) 键进行 OFF 和 ON 的调整。OFF 为包络，ON 为填充。





### 3.2.2 色彩方案

调整屏幕显示色彩。

进入设置菜单，按  (上) 或  (下) 键，调整到色彩方案子菜单。再用  (左) 或  (右) 键进行样式调整，共有 7 种风格可供选择。






### 3.2.3 语 言

设置屏幕的显示语言。

进入设置菜单，按  (上) 或  (下) 键，调整到语言子菜单。再用  (左) 或  (右) 键进行中文或英文的选择。





### 3.2.4 报 警

设置仪器是否发出报警声音。






在设置菜单下，再按一下  按键，即可进入。按  (上) 或  (下) 键，调整到报警子菜单。再按  (左) 或  (右) 键进行的设置，当为 OFF 时关闭报警，当为 ON 时打开。


### 3.2.5 自动波高

用于设置自动增益波形到达屏幕的高度百分比。默认的状态是 80%。






进入设置菜单，按  (上) 或  (下) 键，调整到自动波高子菜单。再按  (左) 或  (右) 键进行的数值调整。最大 80%，最小 20%。


### 3.2.6 日期

在设置菜单下，再按一下  按钮，即可进入。按 （上）或 （下）键，调整到日期子菜单。再按 （左）或 （右）键进行的设置。

用确认键  可以进行年、月、日之间切换。


### 3.2.7 时间

在设置菜单下，再按一下  按钮，即可进入。按 （上）或 （下）键，调整到时间子菜单。再按 （左）或 （右）键进行的设置。

用确认键  可以进行小时、分、之间切换。

### 3.2.8 参数重置

进入设置菜单，按 （上）或 （下）键，调整到参数重置子菜单。再按 （左）或 （右）键进行的选择，当屏幕显示为是否恢复参数重置，按确认键  恢复到参数重置，若此时取消恢复出厂设备，再按 （左）或 （右）键。






在设置菜单中共用 9 个子菜单分两屏显示，前五个在一个屏，后四个在一屏，之间切换按  键。

## 3.3 方波菜单

按键盘上的  进入方波菜单。

### 3.3.1 脉冲能量

改变大小，可以改变回波灵敏度、分辨率。仪器高电压时仪器灵敏度高，但脉冲变宽，分辨力变差。仪器低电压时仪器分辨力高，脉冲变窄。

 进入方波菜单，按 （上）或 （下）键，调整到脉冲能量子菜单。再用 （左）或 （右）键进行数值的调整。最大为 400V，最小为 50V。

### 3.3.2 脉冲宽度

改变大小，可以改变回波灵敏度、分辨率。用以匹配不同频率的探头，获得最佳灵敏度。

进入方波菜单，按 ▲（上）或 ▼（下）键，调整到脉冲宽度子菜单。再用 ◀（左）或 ▶（右）键进行数值的调整。最大为 1000ns，最小为 25ns。

在脉冲宽度和脉冲频率用 ◀ 键 或 ▶ 键进行切换。脉冲频率最小为 0.5MHz，最大为 20MHz。通常选用频率尽可能接近探头的中心频率。

### 3.3.3 阻 尼

用来调整探头振荡回路的阻尼，从而改变回波显示的高度、宽度和分辨率。

进入方波菜单，按 ▲（上）或 ▼（下）键，调整到阻尼子菜单。再用 ◀（左）或 ▶（右）键进行数值的切换。共同 4 档选择，最小为 33Ω，最大为 500Ω。

当设置阻尼值较高值，所产生的回波较高较宽。当设置阻尼值较低时，可降低回波高度，但通常也产生狭窄而分辨力较高的回波。

### 3.3.4 带 宽

调整检测时所用超声波的频率。

进入方波菜单，按 ▲（上）或 ▼（下）键，调整到带宽子菜单。再用 ◀（左）或 ▶（右）键进行数值的调整。0.4-15MHz 或 1.0-4.0MHz。

### 3.3.5 重复频率

设置仪器始脉冲内被触发的次数。


进入方波菜单，按 ▲（上）或 ▼（下）键，调整到重复频率子菜单。再用 ◀（左）或 ▶（右）键进行数值的调整。四个选项 25Hz、50Hz、100Hz、200Hz。

## 3.4 闸门菜单

数字式探伤仪的最突出的特点是能够把所有的有关反射波的模拟量用数字信号显示在屏幕上。当要求仪器对某一信号波进行比较、计算时，需要“人”必须告诉它是对哪一回波进行跟踪。我们约定使用“闸门”来锁定待测回波，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、高度等数据）。






本仪器是双闸门工作方式，分为 a 闸门和 b 闸门。闸门读数方式为单闸门读数方式。用户可

以选择 a 闸门作为当前使用闸门，下面将要介绍的闸门位置、宽度、高度调节都是针对当前使用闸门而言。

按键盘上的  进入闸门菜单。按奇数下出现 a 闸门，按偶数下出现 b 闸门。

### 3.4.1 a 闸门菜单

#### 3.4.1.1 a 闸门方式

按奇数下键盘上的  按键 进入 a 闸门菜单，按 （上）或 （下）键，调整到 a 闸门方式子菜单。再用 （左）或 （右）键进行调整。

**Off** 关闭闸门。即关闭报警和测量功能。

**正** 进波报警。即在 a 闸门覆盖范围内，如果回波超过预设的闸门高度，同时报警为“on”，则蜂鸣器发出声音报警。

**负** 失波报警。即在 a 闸门覆盖范围内，如果回波低于预设的闸门高度，同时报警为“on”，则蜂鸣器发出声音报警。

#### 3.4.1.2 a 闸门起位

进入 a 闸门菜单，按 （上）或 （下）键，调整到 a 闸门起位子菜单。再用 （左）或 （右）键进行调整。




注意：a 闸门起位即 a 闸门的前沿位置。调节范围:0-9998mm。当调整数值时，按确认键可进行步距调整，步距分别为 1、5、10。

#### 3.4.1.3 a 闸门宽度


进入 a 闸门菜单，按 （上）或 （下）键，调整到 a 闸门宽度子菜单。再用 （左）或 （右）键进行调整。

注意：a 闸门宽度即 a 闸门的后沿位置。调节范围最小 2mm 最大与声程值相同，当调整数值时，按确认键可进行步距调整，步距分别为 1、5、10。

#### 3.4.1.4 a 闸门高度

进入 a 闸门菜单，按 （上）或 （下）键，调整到 a 闸门高度子菜单。再用 （左）



或  (右) 键进行调整。

**注意：**a 闸门高度即 a 闸门的响应和测量阈值。可以在屏幕垂直满刻度的 2%-98%范围内进行调整。当调整数值时，按确认键可进行步距调整，步距分别为 0.5、2.5、5。

### 3.4.1.5 显示选择






进入 a 闸门菜单，按  (上) 或  (下) 键，调整到显示选择子菜单。再用  (左) 或  (右) 键进行调整。

**注意：**OFF 时关闭屏幕显示 其余显示在屏幕的右上角

显示	意义	显示	意义
<b>Sa</b>	a 闸门内回波的声程值	<b>Ha</b>	a 闸门内回波高度
<b>Sb</b>	b 闸门内回波的声程值	<b>Hb</b>	b 闸门内回波高度
<b>ba</b>	a、b 闸门内回波的声程差	<b>Da</b>	工件表面与 a 闸门内缺陷回波的垂直距离
<b>Ra</b>	从探头前沿到 a 闸门内缺陷回波的投影距离	<b>Db</b>	工件表面与 b 闸门内缺陷回波的垂直距离
<b>Rb</b>	从探头前沿到 b 闸门内缺陷回波的投影距离	<b>dBa</b>	a 闸门内回波峰值到闸门电平位置的 dB 差值
<b>off</b>	关闭显示	<b>dBb</b>	b 闸门内回波峰值到闸门电平位置的 dB 差值

## 3.4.2 b 闸门菜单

### 3.4.2.1 b 闸门方式

按偶数下键盘上的  按键 进入 b 闸门菜单，按  (上) 或  (下) 键调整到 b 闸门方式子菜单。再用  (左) 或  (右) 键进行调整。

OFF 关闭闸门。即关闭报警和测量功能。

**正** 进波报警。即在 b 闸门覆盖范围内，如果回波超过预设设置的闸门高度，同时报警为“ON”，则蜂鸣器发出声音报警。

**负** 失波报警。即在 b 闸门覆盖范围内，如果回波低于预设设置的闸门高度，同时报警为“ON”，则蜂鸣器发出声音报警。

### 3.4.2.2 b 闸门起位

进入 b 闸门菜单，按  (上) 或  (下) 键，调整到 b 闸门起位子菜单。再用  (左) 或  (右) 键进行调整。

注意：b 闸门起位即 b 闸门的前沿位置。调节范围:0-9998mm。当调整数值时，按确认键可进行步距调整，步距分别为 1、5、10。

### 3.4.2.3 b 闸门宽度

进入 b 闸门菜单，按  (上) 或  (下) 键，调整到 b 闸门宽度子菜单。再用  (左) 或  (右) 键进行调整。

注意：b 闸门宽度即 b 闸门的后沿位置。调节范围最小 2mm 最大与声程值相同。当调整数值时，按确认键可进行步距调整，步距分别为 1、5、10。





### 3.4.2.4 b 闸门高度

进入 b 闸门菜单，按  (上) 或  (下) 键，调整到 b 闸门高度子菜单。再用  (左) 或  (右) 键进行调整。

注意：b 闸门高度即 b 闸门的响应和测量阈值。可以在屏幕垂直满刻度的 2%-98% 范围内进行调整。当调整数值时，按确认键可进行步距调整，步距分别为 0.5、2.5、5。

### 3.4.2.5 测量点

设置闸门测量点位置。

进入 b 闸门菜单，按  (上) 或  (下) 键，调整到测量点子菜单。再按  (左) 或  (右) 键进行的选择，峰值模式指的是闸门内回波最高点信息，前沿模式指的是回波穿过闸门的第一点的信息。




说明：峰值模式时，回波不必穿过闸门，前沿模式回波必须穿过闸门。

## 3.5 探头菜单

按键盘上的  键进入探头菜单。

### 3.5.1 双探头

设置探头类型。

进入探头菜单，按  (上) 或  (下) 键，调整到双探头子菜单。再用  (左) 或  (右) 键进行调整。

注意：ON 为双探头模式，OFF 为单晶探头模式。

### 3.5.2 探头零点









探头晶片与被测工件耦合面之间存在一定的声程距离，造成声波的时间延迟。可以通过探头零点子菜单来补偿这一延迟的影响。

进入探头菜单，按  (上) 或  (下) 键，调整到探头零点子菜单。再用  (左) 或  (右) 键进行调整。

注意：调整范围  $0-99.99 \mu s$ ，在调整时按确认键可以进行步距的调整，分别为 0.01, 0.1, 1。

### 3.5.3 探头 k 值

用斜探头工作时，设置声波入射到工件中的声束与表面法线的夹角值 ( $\beta$ )，K 值  $k = \tan \beta$ 。

进入探头菜单，按  (上) 或  (下) 键调整到探头 K 值子菜单。再用  (左) 或  (右) 键进行探头 K 值与探头角度的选择，再按  (上) 或  (下) 调整到数值选项上再用  (左) 或  (右) 键进行数值调整。

注意：当调整到探头 k 值时按确认键可进行 K 值步距调整。当调整到探头角度时按确认键，可以进行探头角头步距调整，K 值步距 0.01、0.1、1 调整范围 0-9.99 角度步距 0.1、1、10 调整范围 0-89.9。

### 3.5.4 前沿长度

此菜单中设置所使用探头的前沿长度值（指斜探头前端和探头入射点之间的距离）。

进入探头菜单，按  (上) 或  (下) 键调整到前沿长度子菜单。再用  (左) 或  (右) 键进行调整。

注意：调整范围  $0-999.9mm$ ，在调整时按确认键可以进行步距的调整，分别为 0.1, 0.5, 1。

### 3.5.5 工件厚度





在工件厚度子菜单中可以设置探测面垂直方向的工件厚度。斜探头检测时，缺陷垂直深度的定位需要设定该值。因为采用非一次波检测时，若不考虑工件厚度，将导致仪器在自动测量垂直深度值时得出垂直深度值大于实际工件厚度的结果。

进入探头菜单，按 （上）或 （下）键调整到 工件厚度子菜单。再用 （左）或 （右）键进行调整。

注意：调整范围 0-999.9mm。在调整时按确认键可以进行步距的调整，步距为 0.1、1、10。





### 3.5.6 探头类型

探头类型子菜单中可选择所用探头，直探头或斜探头，此功能一般用于做 AVG 曲线使用。

进入两次探头菜单，即可进入用按 （上）或 （下）键调整到探头类型子菜单选项上，再用 （左）或 （右）键进行直探头或斜探头的调整。

### 3.5.7 探头频率





此菜单用来选择所用探头的频率。

进入两次探头菜单，即可进入用按 （上）或 （下）键调整到探头频率子菜单选项上，再用 （左）或 （右）键进行探头频率数值的调整。

在调整时，按确认键可进行步距调整，分别为 0.01、0.1、1。

### 3.5.8 晶片尺寸

此菜单用于设置所选用探头的大小。

进入两次探头菜单，即可进入用按 （上）或 （下）键调整到晶片尺寸子菜单选项上，再用 （左）或 （右）键进数值的调整。

在调整时，注意该选项与探头类型有关，若直探头，直接调整数值。若是斜探头，直接调整是调整晶片宽度值，再按确认，就可调整晶片长度值。

## 3.6 DAC 菜单

由于声速的扩散和衰减的原因，相同尺寸反射体的回波高度取决于反射体与探头之间的距离。

距离振幅曲线根据一系列尺寸相同而深度不同的参考反射体来制作并采用曲线图方式显示这些影响变化。制作 DAC 曲线时，有人工缺陷的参考试块的材料应与被测工件相同。

注意：已制作的 DAC 曲线被激活的状态下，如再调节部分参量，则提示行将会显示“已制作 DAC 曲线，此参数被锁定”，若确需更改，关闭 DAC 曲线，即将 DAC 回波清 0。调节完毕再重新做 DAC 曲线。

按键盘上的  键进入 DAC 菜单。

### 3.6.1 DAC 回波

进入 DAC 菜单，按 （上）或 （下）键调整到 DAC 回波子菜单。再用 （左）或 （右）键进行调整。

注意：DAC 回波功能项用于显示当前回波参考点的个数，最多 9 个，并确认回波参考点。





### 3.6.2 闸门 a 起位

进入 DAC 菜单，按 （上）或 （下）键调整到闸门 a 起位子菜单。再用 （左）或 （右）键进行的调整。

注意：用于调节闸门 a 的位置以套住参考回波。调整范围:0-9999mm。

### 3.6.3 距离补偿

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，这造成近场盲区扩大。为克服这对矛盾，本仪器设计了距离补偿功能，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的扫查范围。使用距离补偿功能前，必须先作好 DAC 曲线。

进入 DAC 菜单，按 （上）或 （下）键调整到距离补偿子菜单。再用 （左）或 （右）键进行调整。当 OFF 时关闭距离补偿，当为 ON 时打开距离补偿。

### 3.6.4 DAC 线型

本仪器制作 DAC 曲线，可选择用直线，或曲线连接。此菜单可调整线型。

进入 DAC 菜单，按 （上）或 （下）键调整到 DAC 线型子菜单。再用 （左）或 （右）键进行直线或曲线调整。

### 3.6.5 判废线

按两次进入 DAC 菜单，按 （上）或 （下）键调整到判废线子菜单。再用 （左）或 （右）键进行的调整。

注意：以 0.5dB 步进，在 DAC 基准线位置上方 -20dB--+12dB 范围内自由调节。**DAC 基准线：**由所记录的参考点回波的峰值所连成的一条曲线，即为 DAC 基准线。

### 3.6.6 定量线

进入 DAC 菜单，按 （上）或 （下）键调整到定量线子菜单。再用 （左）或 （右）键进行调整。

注意：定量线可以 0.5dB 步进在 DAC 基准线位置上方 12dB，下方 20dB 范围内自由调节，但不能低于评定线或高于判废线。

### 3.6.7 评定线

进入 DAC 菜单，按 （上）或 （下）键调整到评定线子菜单。再用 （左）或 （右）键进行调整。

注意：评定线以 0.5dB 步进，在 DAC 基准线位置下方 0dB—20dB 范围内自由调节。

## 3.7AVG 菜单

按三次 DAC 键即可进入 AVG 菜单。

### 3.7.1 AVG 算法

本仪器提供两种 AVG 制作方法，分别为“大平底法”和“平底孔法”。


按三下 DAC 键进入 AVG 菜单，按 （上）或 （下）键调整到 AVG 算法子菜单。再用 （左）或 （右）键进行两种方法的选择。

### 3.7.2 闸门 a 起位

与 DAC 中的闸门 a 起位相同，详见 3.6.2。

### 3.7.3 灵敏度



在使用“大平底法”制作 AVG 曲线时，将希望探测的缺陷回波在屏幕内达到一定高度时需要值。

按三下 DAC 键进入 AVG 菜单，按 （上）或 （下）键调整到灵敏度子菜单。再用 （左）或 （右）键进行灵敏度数值的调整。

调整范围  $\phi 0-\phi 25\text{mm}$ 。

### 3.7.4 AVG 曲线

用此功能制作  $\phi$  值为某一值的 AVG 曲线。

按三下 DAC 键进入 AVG 菜单，按 （上）或 （下）键调整到 AVG 曲线子菜单。再用 （左）或 （右）键进行数值的调整。换句话说就是制作  $\phi$  几的曲线。

调整范围  $\phi 0-\phi 90\text{mm}$ 。

### 3.7.5 $\phi$ 值计算

主要用于对缺陷当量的计算。

按三下 DAC 键进入 AVG 菜单，按 （上）或 （下）键调整到  $\phi$  值计算子菜单。再按确认键既可计算当前闸门 a 套住缺陷波的当量值。

注意：在用大平底法制作 AVG 曲线时必须先设好灵敏度，制作灵敏度时，闸门 a 内所套的波高需在屏幕高的 20%-90%之间。


当采用平底孔法时，灵敏度子菜单自动变成孔径子菜单，只要设置好平底孔的直径即可。

## 3.8 存储菜单

按键盘上的  键进入存储菜单。



### 3.8.1 存储号

进入存储菜单，按 （上）或 （下）键调整到存储号子菜单。再用 （左）或 （右）键进行的调整。

注意：存储号可在 1-1000 范围内循环选择数据集的存储号。存储时若数据集存储号前有  号，表示该数据集已被占用，若此时保存，原数据就会被覆盖。在调整存储号时按确认键可进行步距的调整 1、10、100。



### 3.8.2 调 出


调出数据集后，仪器参量被设置为与该数据集存入时相同的设定状态，并显示为所存波形冻结状态。

先把存储号调到要调的号码，之后调到调出选项上按 （左）或 （右）键，当屏幕出现确认调出该文件时按确认键即可，取消按其它任意键。


### 3.8.3 储 存

可将当前仪器参量的设定、DAC 曲线和波形存入到指定存储号的数据集中去。

先把存储号调到存储的号码，之后调到储存选项上按 （左）或 （右）键当屏幕出现确认存入该文件时按确认键，取消按其它任意键。

注意：存储号前有  号标记说明此数据集已被占用。此时存储将会覆盖原存储信息。

### 3.8.4 删 除

先调整存储号，再调到此选项按确认键，取消按任意键。存储号前有  号标记说明此数据集被占用。可以删除。


### 3.8.5 通 讯

探伤仪与 PC 机进行数据交互。（详见第 8 章）默认状态是打开的。



## 3.9 其它专用功能键的操作

### 3.9.1 自动增益

移动闸门锁定所要的回波如图 3-1。按  键进入自动增益状态。仪器自动对闸门内的回波进行反复的计算，自动进行调节增益，直到最大回波的波幅高度被调节为屏幕高度的 80%为止。如图 3-2。

注意：自动增益之后的波高与 **设置菜单** 自动波高设置相关，若自动波高设置为某一数值（20%-80%之间），自动增益后的波高就为此数值在屏幕的高度。

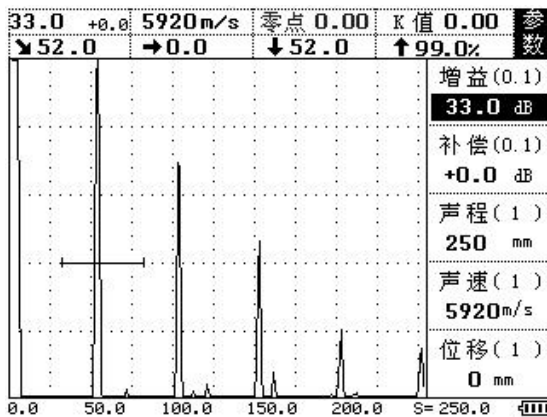


图 3-1

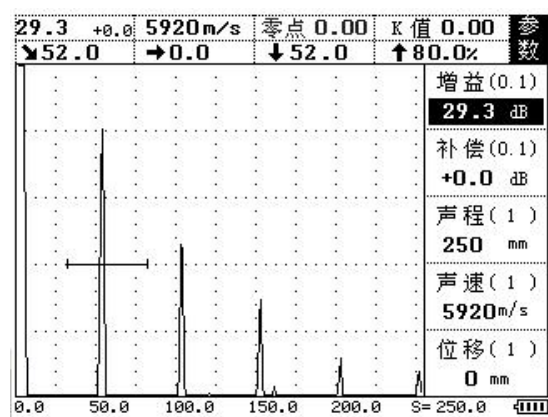




图 3-2

说明：当已制作好 DAC 曲线时，再按自动增益按键时，仪器自动调整的补偿增益，使闸门所套的回波达到屏幕 80%。回波变化，DAC 曲线不变。但在如果选项在参数菜单且停留在增益选项上时，此时按自动增益键，仪器自动调整增益。回波与 DAC 曲线同时变化。

### 3.9.2 冻结



对当前屏幕的显示图象进行冻结、锁定。在冻结模式下，可通过移动闸门来测量显示在屏幕上的冻结回波信号。

如想冻结当前显示的图形直接按  键。若要返回正常模式，再按  解除冻结。



注意：在冻结状态下，所有可调参数（如增益、声速等）均不能调整。

### 3.9.3 波峰记忆

波峰记忆是仪器自动最高动态回波进行“新、老”波之间的比较，并保留静止的最高回波。

先用闸门锁定所要的回波，按  键进入波峰记忆状态，当移动探头时，如有一比前显示的静态波更高的动态回波出现时，仪器马上捕捉新的回波做为当前最高显示波。再按  键则退出波峰记忆。

### 3.9.4 全屏

按  键，可将波形显示区扩大到全屏显示，以方便观测回波和测量数值。此时，主菜单显示被取消。要返回正常显示方式，再次按  键。

注意：在全屏显示模式下，除自动增益、波峰记忆、冻结可以使用外，其余功能都被锁定，不能使用。

## 第 4 章 检测应用

### 4.1 仪器的校准方法和步骤

在使用 YUT-2820 进行检测工件之前，首先要进行校准仪器：依据被测工件的材料、尺寸和相关标准，选择合适的探伤方法和探头，进行材料声速、声程和工作频率等仪器参量以及探头参数的设置，并校正探头零点等。

首先根据有关行业标准或现场要求，确定探伤方法和选择合适探头。

### 4.2 直探头零点校准

对于直探头接触法测量在常规探伤仪中一般来讲没有强调零偏控制，只要将始脉冲对准显示格栅的左边线，任何零偏均可忽略不计，这在大多数情况下是可以接受的。但对于具有保护膜的联系式探头，由于保护元件中的时间延迟，因此可能有很大的零偏值，而影响距离精度测定。为了对检测缺陷精确定位，在测之前应做距离校准。

#### 4.2.1 校准过程

在参数菜单设置已知材料声速。若材料声速未知，则应首先测量材料声速值。（材料声速测量）

在参数菜单中设置声程。

把探头放在校准试块（我们用 CSK-1B 试块 如图 4-1）上，耦合良好。

用 a 闸门锁定第一回波，之后在探头菜单中调整探头零点子菜单，直到测量数据显示出所校准回波的正确声程值。注意：声程值越小，校准设备越准确。

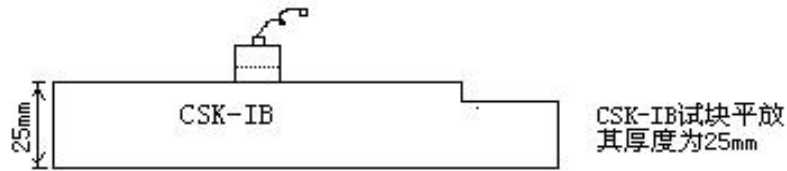


图 4-1

#### 4.2.2 操作步骤

仪器要求用已知声程的回波作为入射零点的校准波。我们选用 CSK-IB 试块平放如图 4-1 来进行距离校准。

- 1、按一下 **参数** 键进入参数菜单，用按 **▲**（上）或 **▼**（下）键调整到声程子菜单。再用 **◀**（左）或 **▶**（右）键把数值调整为 125mm。
- 2、按 **▲**（上）或 **▼**（下）键调整到声速子菜单。再用 **◀**（左）或 **▶**（右）键把数值调整为 5920m/s。
- 3、将直探头置于试块并耦合良好，此时屏幕出现五次回波。如图 4-2

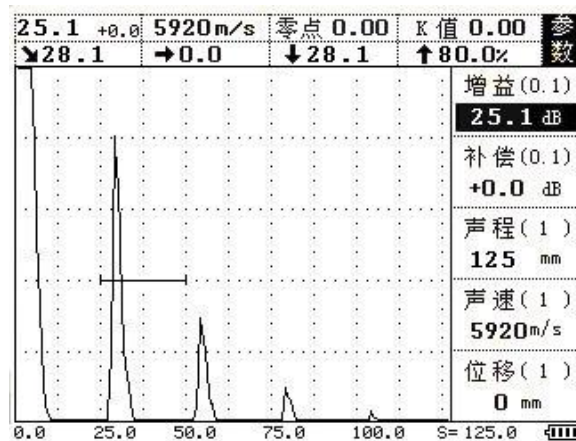


图 4-2

- 4、设置 a 闸门锁定第一个回波。按 **自动增益** 键让其最高回波达到屏幕的 80%。在屏幕的左上角显示声程值，如这一数值不等于 25mm，按 **探头** 菜单，，再按 **▲**（上）或 **▼**（下）键调整到工件厚度子菜单，再用 **▶**（左）或 **◀**（右）键将厚度调整为 25.0mm。再按 **▲**（上）或 **▼**（下）键调整到探头零点子菜单。再用 **▶**（左）或 **◀**（右）键调整，直到使数值等于 25mm。此时的探头零点即为校准后的零点。如图 4-3 所示。

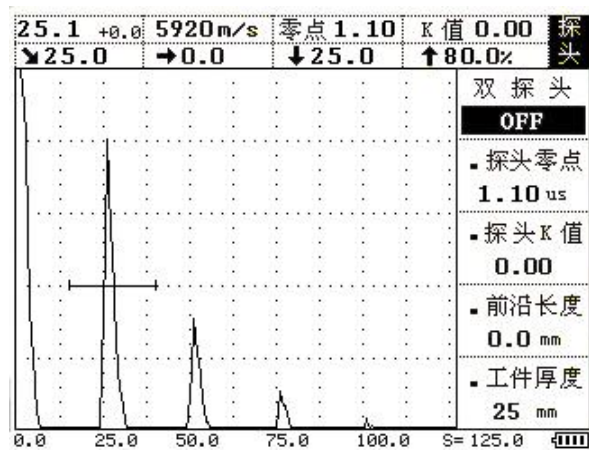


图 4-3

### 4.2.3 材料声速测量

- 1、在参数菜单中的声速子菜单设置材料的近似声速；
- 2、把探头耦合到校准试块（声程已知）的已知校准位置，打开 a 闸门，调整闸门起位使 a 闸门套住一次回波；打开 b 闸门，调整闸门起位，使 b 闸门套住二次回波。
3. 在闸门菜单中，调整显示选择，调成 Sba，此时屏幕会出现 ba 标志。
- 4、增加或减少材料声速值，直到屏幕 ba 标志值与校准试块的声程距离相等，这时的声速即为此材料的声速。

## 4.3 斜探头校准

对于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。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是大小不一的，即对每个横波斜探头都要测量它的前沿长度，确定零偏值。斜探头在使用过程中随着探头的磨损，经过一段时间的使用后也要重新校准。

### 4.3.1 校准过程

在参数菜单设置已知材料声速、声程，一般采用一次回波。

校准探头前沿；

校准探头零点；

校准探头 K 值（角度）。

### 4.3.2 操作步骤

以 CSK-1A 试块进行校准。

1、按一下 **参数** 键进入参数菜单,用按 **▲** (上)或 **▼** (下)键调整到声程子菜单。再用 **◀** (左)或 **▶** (右)键把数值调整为 125mm。

2、按 **▲** (上)或 **▼** (下)键调整到声速子菜单。再用 **◀** (左)或 **▶** (右)键把数值调整为 3240m/s。

3、校准探头前沿: 将探头放在试块上并移动, 使得R100mm的圆弧面的反射体回波达到最高, 用直尺量出探头前端面89mm, 此时探头的前沿值为 $100-89=11\text{mm}$ 。如图4-4所示, 之后按 **探头** 键进入探头菜单, 再用 **▲** (上)或 **▼** (下)键调整到探头前沿子菜单, 再按 **◀** (左)或 **▶** (右)键将探头前沿值调为11mm, 如图4-5。

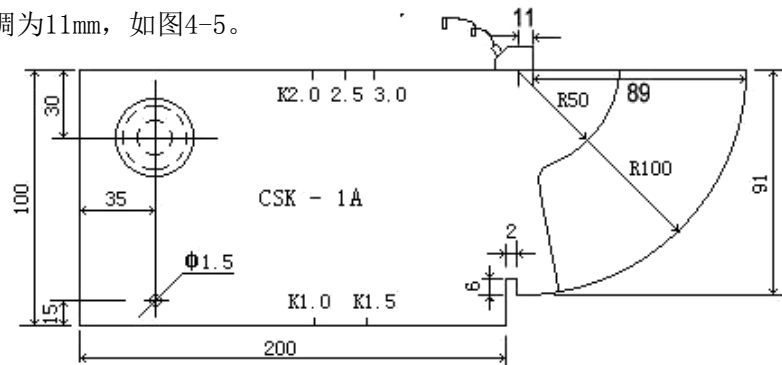


图 4-4

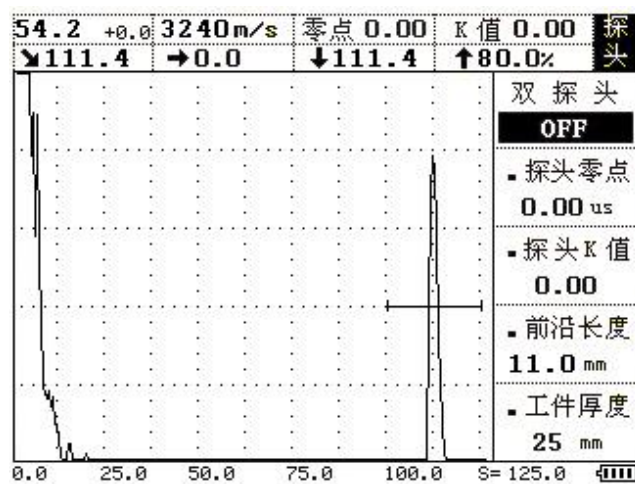


图 4-5

4、校准探头零点: 将探头放在试块上并移动, 使得 R100mm 的圆弧面的反射回波达到最高。在屏幕的左上角显示声程值, 如这一数值不等于 100mm, 按 **探头** 键进入探头菜单, 再按 **▲** (上)或 **▼** (下)键调整到探头零点子菜单, 再用 **◀** (左)或 **▶** (右)键调整, 使数值等于 100mm。或者直接按 **波峰记忆** 键, 自动校准探头零点。如图 4-6 所示此时探头零点校准完毕。

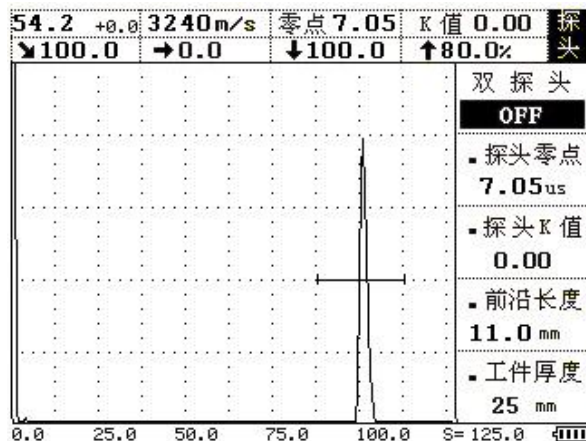


图 4-6

5、校准探头 K 值（角度）：将探头放在试块上并移动如图 4-7，使得  $\phi 1.5\text{mm}$  的圆弧面的反射回波达到最高，在屏幕的右上显示垂直深度值，如这一数值不等于 15mm，如图 4-8，按 **探头** 键进入探头菜单，按 **▲**（上）或 **▼**（下）键调整到探头 K 值子菜单，再用 **◀**（左）或 **▶**（右）键调整，使数值等于 15mm。或者直接按 **波峰记忆** 自动校准探头 K 值。

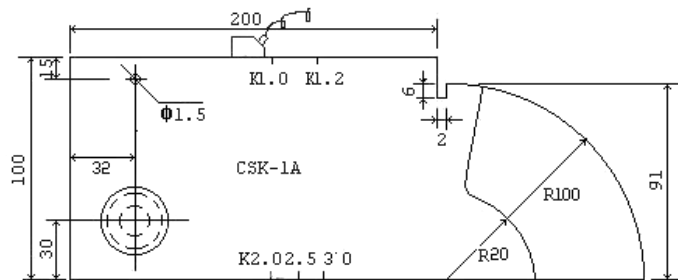


图 4-7



图 4-8

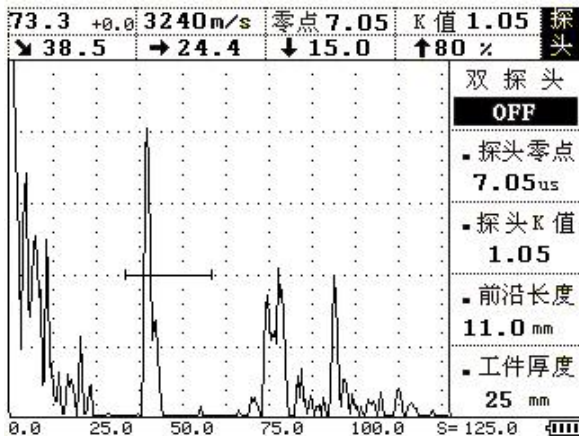


图 4-9

斜探头的校准方法有很多，并不完全拘泥于用标准试块进行校准，也可以用已知深度的小孔进行校准，理论上参考反射体越小，校准的精度越高，但校准的难度也相应的加大。用小孔校准时可通过测量小孔的深度和水平位置，计算斜率来校准角度，并利用测得的深度或水平位置值校准声速和探头零点。



## 4.4 DAC 曲线制作(NB/T47013-2015 使用 CSK-IIA 试块, 方法如下)

1、先校准探头方法如上

2、将探头与参考试块耦合，使第一个参考点回波达到最高（我们用CSK-III A试块如图4-10）。

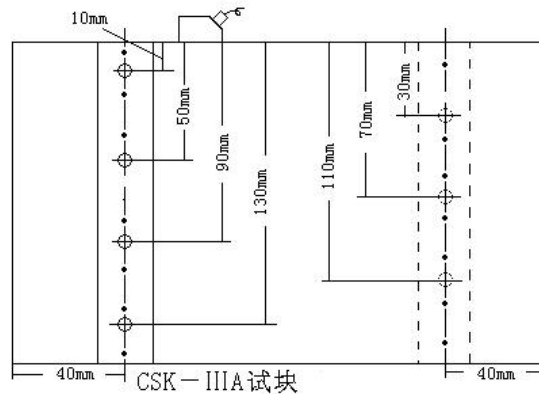






图 4-10





3、按闸门a起位菜单调整a闸门位置，锁定此回波，按  键使此回波在最高波自动显示为屏幕的80%。

4、按  键一次再按  键屏幕显示第一段DAC曲线，子菜单DAC回波的值自动为1。

5、移动探头，使下一参考点回波最高，重复步骤4。此时子菜单DAC回波的值自动为2。

6、在记录过程中若发现最新记录的参考点有问题，在DAC子菜单下按  键，此点被删除。


7、其余点做法相同，本仪器最多可测九个点，一般测试点的顺序(10mm、20mm、30mm、40mm……)。

8、所有参考点记录完毕后，在屏幕上有一条曲线，按  (上) 或  (下) 调到判废线上再用  (左) 或  (右) 键调整对应的值，定量线，评定线做法相同。

## 4.5 AVG 曲线制作

### 一、大平底法

1、先校准设备。详见直探头零点校准。

2、按两次  菜单，在探头类型子菜单中选择直探头，在探头频率子菜单中调整所用的探头频率，在晶片尺寸子菜单中设置好所用探的晶片大小。

3、按三次  菜单，在AVG算法子菜单中选择大平底法。

4、将探头与试块（220厚 $\phi$ 5）耦合良好，并用A闸门套住平底的最高波。

5、在AVG菜单中选择灵敏度子菜单，设好对应的灵敏度值。之后按确认键。仪器按照当前灵


敏度的 $\phi$ 值，自动设置好增益值。

6、在AVG菜单中选择AVG子菜单，设置好所用的AVG曲线的 $\phi$ 值后按确认键，这时仪器的屏幕会自动画出AVG曲线。

制作完AVG曲线后，除声速不能更改外，其余其它参数均可调。而制作的AVG曲线，也会动态的跟着变化。不会影响探伤结果。

## 二、平底孔法

1、先校准设备。详见直探头零点校准。

2、按两次  菜单，在探头类型子菜单中选择直探头，在探头频率子菜单中调整所用的探头频率，在晶片尺寸子菜单中设置好所用探的晶片大小。

3、按三次  菜单，在AVG算法子菜单中选择平底孔法。

4、将探与试块（220厚 $\phi$ 5）耦合良好，并用A闸门套住缺陷的最高波。

5、在AVG菜单中选择孔径子菜单，设置好对应缺陷的 $\phi$ 值，本例是 $\phi$ 5的。

6、在AVG菜单中选择AVG子菜单，设置好所用的AVG曲线的 $\phi$ 值后按确认键，这时仪器的屏幕会自动画出AVG曲线。

注意：在用大平底法时，闸门a必须套在底面的最高回波，并且波高在20%-90%之间。一定要先调置好灵敏度，按确认键。之后再设AVG曲线的 $\phi$ 值。

## 第5章 仪器的使用技巧

在使用仪器进行检测工件的过程中，最大限度利用仪器各种强大的功能来保证检测精度和提高效率是非常必要的，以下就仪器的部分重要功能的灵活应用予以强调说明。

### 5.1 闸门的灵活运用

通过调节a闸门起位、a闸门宽度和a闸门高度，将a闸门套住需测量的回波信号，可在屏幕的上方直接读出闸门内回波的声程、水平距离、垂直距离等测量值。

通过设置闸门方式，可将a、b闸门设置为进波报警或失波报警闸门。



## 5.2 充分利用操作过程中屏幕提示信息

仪器在操作过程中，当操作者出现某些操作或需要确认时，在屏幕上方将出现提示信息。如存储、删除、冻结等，在操作这些时屏幕都会有对应的提示。

## 5.3 仪器状态和探伤参量的保存调用

仪器内可存储1000组仪器的检测状态数据（可存储回波图形、DAC曲线等）。故可将已校好的使用不同探头或针对不同工件的仪器检测状态数据、DAC曲线等存入不同的记录中，在检测前调出对应的已存记录，解除冻结后即可进行检测工作，从而实现不同检测状态之间的快速切换。便于管理，同时也大大减少了仪器繁复的校准工作。

## 5.4 使用电池工作，减少干扰

在交流电网受到强干扰信号的干扰时，应采用电池供电，用电池供电时，有效截断了交流电网的干扰信号，而外部其它干扰信号也不易对仪器造成影响。外出作业时，应配备备用电池。

## 5.5 显示模式的切换

在正常显示模式下如图 5-1，按全屏键，回波显示扩大到整个屏幕，此时主菜单及子菜单被取消如图 5-2。在全屏显示模式下，除自动增益、波峰记忆、冻结可以使用外，其余功能都被锁定，不能使用。这有利于现场检测时防止误操作。要返回正常模式再按一次全屏键。当仪器校准完毕，开始进行检测探伤时，可切换为放大显示模式，方便观测回波。

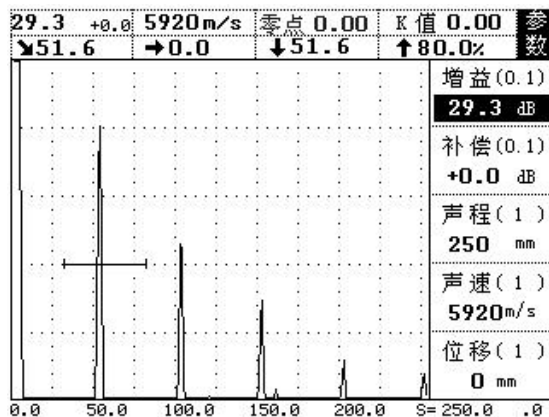


图 5-1

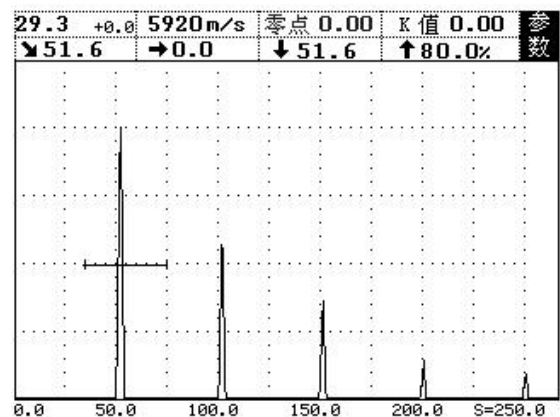


图 5-2

## 5.6 峰值记忆功能

当启用此功能时，屏幕将记下回波的最高点，并将所有的点以虚线连接成包络线，有更高回波出现时，将刷新该位置的记忆点，否则保持不变。

# 第 6 章 探伤实例应用

在本章内主要介绍使用 YUT-2820 型数字式超声波探伤仪对钢板及焊缝的检测方法，本文中  
以全国无损检测人员资格考试委员会提供的探伤方法及报表格式为依据，(检验标准为 NB/T47013  
—2015) 敬请参考。

## 6.1 钢板探伤应用

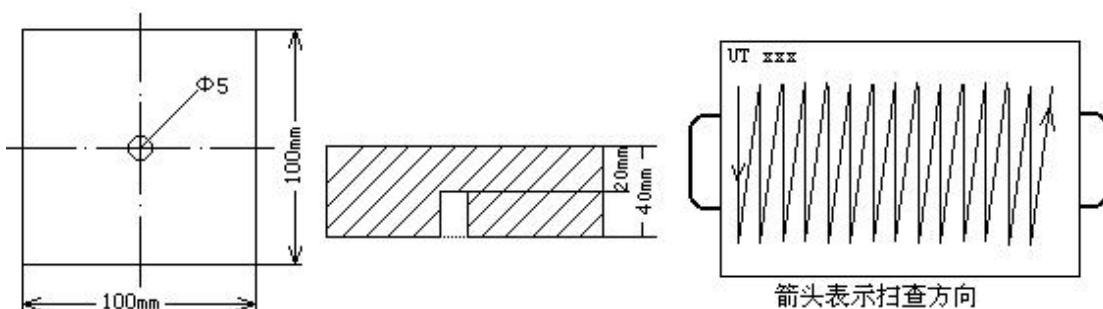
直探头钢板探伤中主要以检测缺陷面积为主，因此要求操作人员对缺陷进行判别和定量。


### 6.1.1 探测范围的调整

探测范围的调整一般根据板厚来确定。接触法探伤板厚 30mm 以下时，应能看到  $B_{10}$ ，探测范围调至 300mm 左右。板厚在 30~80mm，应能看到  $B_5$ ，探测范围为 400mm 左右。板厚大于 80mm，可适当减少底波的次数，但探测范围仍保证在 400mm 左右。

### 6.1.2 灵敏度的调整

在本仪器中以平底孔试块法为例讲解仪器调节方法：当厚板 >20mm 时，使用下图中平底孔试块的  $\phi 5$  平底孔第一次回波达 50% 作为探伤灵敏度。



将探头放在平底孔试块上，移动探头找出  $\phi 5$  平底孔的最大回波，按  键进入参数菜单，再用方向键调节增益，将第一次反射回波调节到满刻度的 50% 高度，此时的增益读数为探伤灵敏度。然后将探头放置在待测钢板上进行扫查。

### 6.1.3 缺陷的判别

在探伤过程中，观测屏幕上的波形，根据缺陷波和底波来判别钢板中的缺陷情况，NB/T47013-2015 确定以下几种情况作为缺陷。

缺陷第一次反射波  $F1 \geq 50\%$ 。

第一次底波  $B1 < 100\%$ ，第一次缺陷波  $F1$  与第一次底波  $B1$  之比  $F1/B1 \geq 50\%$ 。

第一次底波  $B1 < 50\%$ 。

### 6.1.4 缺陷的测定

探伤中发现缺陷以后，要测定缺陷的位置、大小、并估判缺陷的性质。

### 6.1.5 缺陷定量

钢板中缺陷常采用测长法测定其指示长度和面积。NB/T47013-2015 规定：

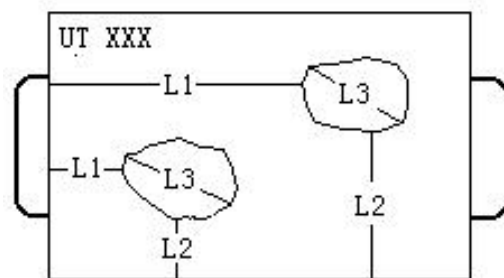
当  $F1 \geq 50\%$  或  $F1/B1 \geq 50\%$  ( $B1 < 100\%$  时，使  $F1$  达 25% 或  $F1/B1$  达 50% 时探头中心移动距离为缺陷指针长度，探头中心轨迹即为缺陷边界。

当  $B1 < 50\%$  时，使  $B1$  达 50% 时探头中心移动距离为缺陷指示长度，探头中心轨迹即为缺陷边界。

当扫查过程中发现了符合上述情况的时候，拿起探头，用记号笔在钢板上画上記号作为一个边界点，然后再依次类推，找出其它的边界点（大约八个点就足以确定缺陷的面积了）。

### 6.1.6 缺陷位置的测定

根据发现缺陷的探头位置来确定，并在工件上作标记，然后测量出缺陷距钢板左边的最小距离  $L1$ 、距钢板下边的最小距离  $L2$ ，缺陷的最大指示长度  $L3$  并算出缺陷面积。如下图所示



将所测数值依次填入表内：

编号	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	S1 (mm <sup>2</sup> )	对任意 1×1 面积的百分比 %	评级	备注
1							
2							

## 6.2 焊缝探伤应用

在焊缝探伤中需要记录以下数值

序号	S1	S2	长度 (L)	缺陷距焊缝中心距离 (mm) q		缺陷距焊缝表面深度 H (mm)	S3	高于定量线 dB 值 (Amax)	波高区域
				A (+)	B (-)				
1									
2									
3									

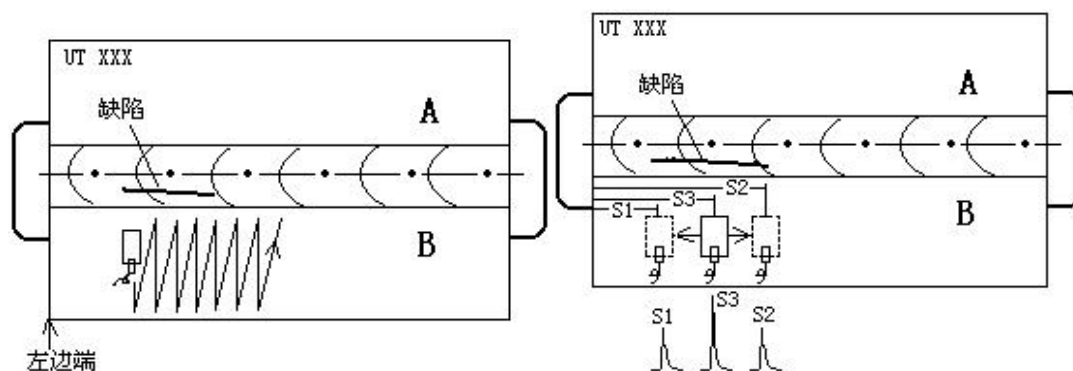
注：S1：缺陷起点距试板左端基准线的距离

S2：缺陷终点距试板左端基准线的距离

S3：缺陷波幅最高时距试板左端基准线距离


### 6.2.1 操作步骤

按照前面所述的斜探头的校准方法以曲线制作完成后进入焊缝探伤工作，依据 NB/T47013-2015 标准按不同的工件厚度输入曲线的标准，（本例以  $6\text{mm} < T < 40\text{mm}$  为例，即判废：-4dB、定量：-12dB、评定 -18dB、表面补偿按 +4dB 为准。为方便检测可将闸门拉宽，以省去移动闸门操作。操作方法详见闸门操作）输入标准后，将探头放在待测工件上进行扫查如图所示箭头表示扫查方向



当发现缺陷后观察回波高度，如果回波高度超过定量线，此时仔细移动探头寻找最高回波，找到最高波后，按住探头不动，此时观察屏幕上数据显示区缺陷深度的读数 $\downarrow$  x.x 即 H，以及波高所在区域，并用钢尺量出探头到钢板左端边的距离即 S3，（从探头中心位置测量，或从探头左边测量再加上探头宽度的二分之一），再观测屏幕上数据显示区缺陷水平的读数 $\rightarrow$  x.x，用钢尺从探头前端量出缺陷所在位置，并用钢尺量出缺陷位置与焊缝中心线的距离，如上图，假如量出距离为 3mm，缺陷偏向焊缝中心线 B（-）侧，则记录为 B3 或 -3（即在 B 栏中填写 3），此时缺陷最大波幅时的数据记录完毕。

## 6.2.2 测量缺陷长度

按  键，将缺陷最高波调整到满刻度的 80%，此时向左平行移动探头观察屏幕上的回波，当回波降低到 40% 的时候，（即最高波的一半）此时量出探头到钢板左端边距离，记作 S1，此时再向右平行移动探头，回到最高波位置，然后继续向右平行移动，直到回波降低到 40% 的时候，此时量出探头到钢板左端边的距离，记作 S2，然后用 S2 减去 S1 所得到的数值即为缺陷长度（L）。将上面测量出的数据填入表格里相应的栏目中。依照上述方法将缺陷逐一找出并测量。

# 第 7 章 仪器保养与维修

## 7.1 人员培训

为确保安全和正确地操作 YUT-2820，操作人员应接受过正规的超声波探伤技能培训，并在使用仪器之前阅读本说明书，缺乏超声波探伤相关知识可能导致难以预见的错误探伤结果。为此，可与有关的无损检测协会组织联系，获取关于培训超声波探伤人员以及考取等级资格证的相关信息。

## 7.2 仪器保养

应使用随机标配的探头连接电缆线、通讯电缆线等配件，不匹配的电缆线可能导致仪器内部电路故障或外部连接插座损坏。应绝对避免任何液体渗入仪器内部。

仪器在搬运过程中，应避免摔跌及强烈振动，撞击和雨雪淋溅。

检测完毕后，应对仪器的外表进行清洁，然后放置室内干燥通风的地方。

## 7.3 环境要求

严格避免碰撞、重尘、潮湿、强磁场、油污等。严禁用具有溶解性的物质擦拭外壳。

## 7.4 充电电池保养

可充电电池的容量和使用寿命主要取决于使用方法是否正确。请使用随机配套的快速充电器给电池充电。

应在以下几种情况给电池充电

显示屏幕上的电池状态标志实时反映了电池电量情况。当电池电压过低时，即屏幕上的电池状态标志为欠压标志时，应尽快给仪器充电，过放电对电池会有所损伤。

仪器如果长期不用，请每隔一个月对仪器进行一次充电，以免过放电造成电池无法正常使用。如果电池耗竭，比如长期空态贮存，在这种情况下，将电源适配器拔下后过两分钟后再插上继续充电，多次重复此操作可使电池充电恢复正常。本仪器可以一边充电一边工作。

## 7.5 更换电池

本仪器使用的电池，一般工作寿命3年。电池失效后，用户可自行更换相同规格的电池，方法如下：

- a. 旋下主机背后的电池盒上的螺钉；
- b. 拆下电池仓盖，取出失效电池；
- c. 将新充电电池按原样装上；
- d. 新电池就位，打开电源开关检查仪器工作是否正常；
- e. 合好电池仓盖后旋紧螺钉。

## 7.6 维 修

YUT-2820仪器采用先进的技术,优质的部件制造,过程检验或中间测试均严格执行国家标准。确保仪器性能,力争将故障率降到最低。

### 意外故障

当万一仪器出现故障,请关掉仪器电源,必要时将电池取出。并将仪器送交指定的维修处进行维修。

下列情况,仪器无法实现安全工作:

- a. 仪器遭受明显的机械性损伤(如运输过程中受到严重挤压或碰撞);
- b. 仪器键盘或屏幕显示不正常;
- c. 在高温、高湿度或腐蚀性的环境中长时间存放;


## 第 8 章 仪器与计算机通讯

### 8.1 YUT-2820 与计算机通讯及数据处理软件使用

通讯功能就是将仪器内已存好的波形和相关的参数传送到计算机上,并生成相应的探伤报告,实现超声波探伤的计算机管理。既可单幅传送,也能连续传送。

将通讯电缆的一端连接仪器的通讯接口,注意,接口的红点要与机器上的红点对齐,另一端连接PC机的COM1(或COM2)口。仪器通过RS232串行口将仪器上存储的图形和数据上传给PC机。安装于PC上的客户端软件可以将图形和数据进行编辑、存储或打印。

操作步骤: 1、用通讯电缆线将本仪器与计算机相连。

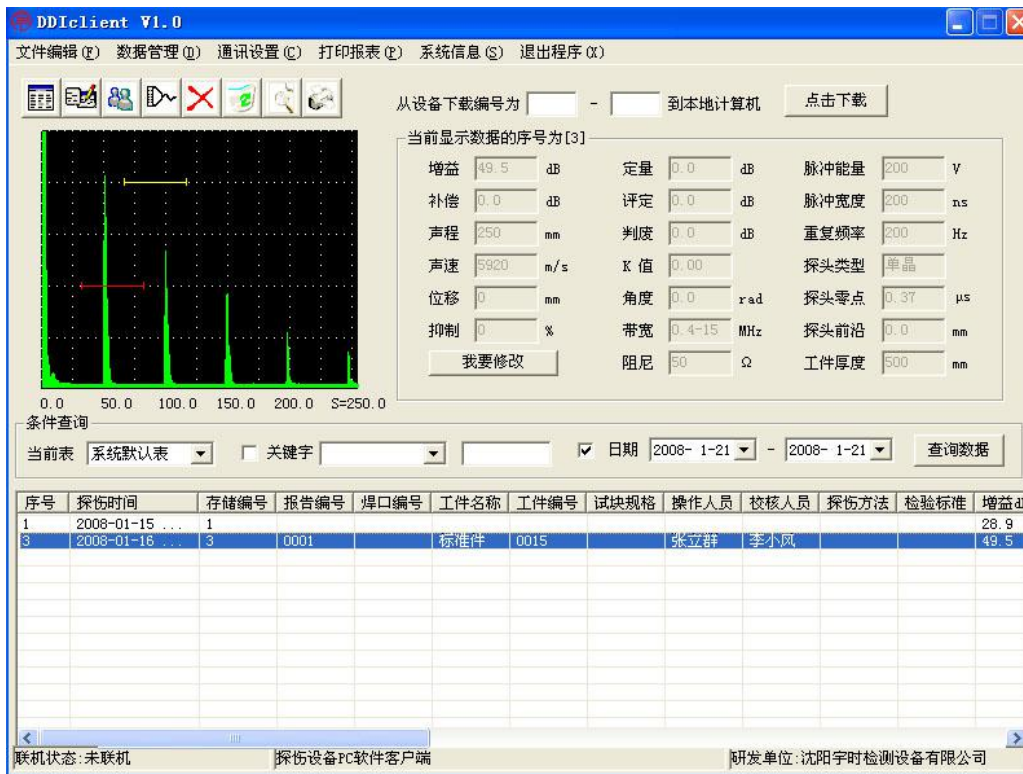
2、按  键进入存储菜单,用上下方向键调整到通讯子菜单,用左右方向键将其调整为on,此时仪器做好联机准备。

3、打开通讯软件DDIclient.exe,输入下载文件范围,之后点击下载按钮。

注意: 1、通讯期间,切勿自行拔除通讯电缆,以及关闭PC机软件,否则将导致通讯失败以致仪器不能继续工作。

2、如果发生异常导致通讯失败,请重新启动仪器。

本软件采用C++编程,为全中文操作,运行本软件如图。



## 8.2 主要功能

1、“从设备下载编号到本地计算机”：此功能可将YUT-2820仪器存储的探伤信息图形和数据下载到本地PC机上。

2、“当前显示数据序号”：此功能可在PC机上控制YUT-2820的部分状态设置。

3、“查询条件”：此功能可将YUT-2820满足条件的探伤信息图形和数据显示出来。

4、“打印探伤报告”：，

a、在联接YUT-2820的情况下，先将仪器内存储的探伤信息图形和数据下载到本地PC机上。

b、选中数据窗口中要生成报告的数据信息，点击“打印报表”菜单---点击“打印预览”。

c、如果需要改动点击预览中的“参数修改”或“报表修改”，如不需改动直接打印即可。

d、YUT-2820型超声波探伤仪输出通用报告格式如图：（见附录一）

本软件具体详细操作，请详见帮助文件 DDIClient.chm 。

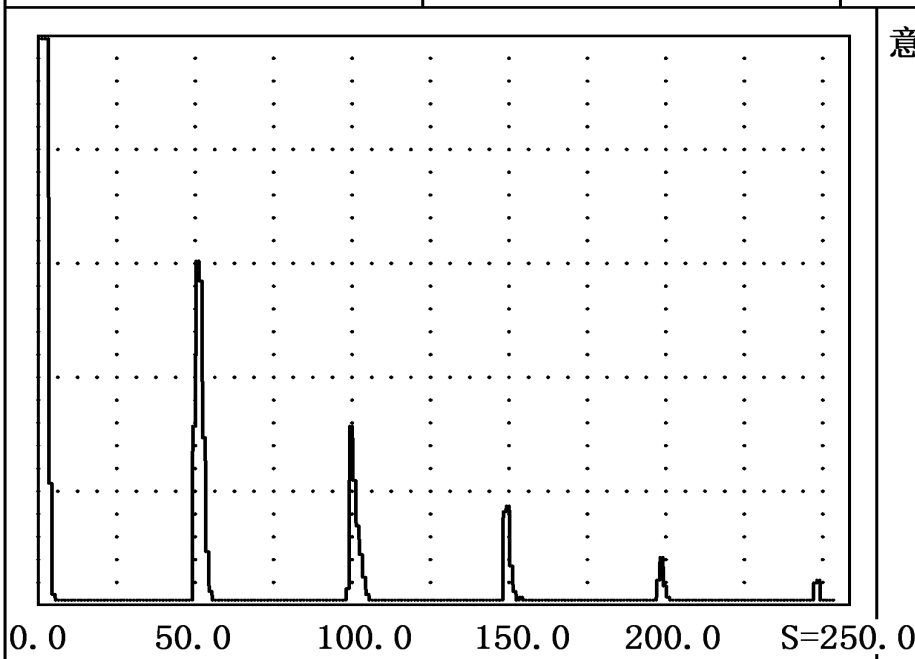


# 探伤报告

编号:3

2007-01-01

工件名称:钢板	增益:30.0 dB	定量:0.0 dB
工件编号:0001	补偿:0.0 dB	评定:0.0 dB
焊口编号:	声程:250 mm	判废:0.0 dB
工件厚度:25 mm	声速:5920 m/s	探头K值:0.02
探头类型:单晶	移位:0 mm	探头角度:1.1 rad
探头零点:0.00 us	抑制:0 %	脉冲能量:100 V
探头前沿:0.0 mm	带宽:0.4-15 MHz	脉冲宽度:200 ns
试块名称:	阻尼:50 Ω	重复频率:200 Hz



意见:

探伤结果:

探伤方法:

检验标准:

操作人员:

校核人员:

## 附件二

### 专业名词术语

本附录列出了的超声波无损检测的名词术语，了解这些术语所代表的确切含义，有助于更好的使用本说明书。

**缺陷：**尺寸、形状、取向、位置或性质对工件的有效使用会造成损害，或不满足规定验收标准要求的不连续性。

**水平线性：**超声波探伤仪荧光屏时间或距离轴上显示的信号与输入接收器的信号（通过校正的时间发生器或来自已知厚度平板的多次回波）成正比关系的程度。

**垂直线性：**超声波探伤仪荧光屏时间或距离轴上显示的信号与输入接收器的信号幅度成正比关系的程度。

**动态范围：**在增益调节不变时，超声波探伤仪荧光屏上能分辨的最大与最小反射面积波高之比。通常以分贝表示。

**脉冲重复频率：**为了产生超声波，每秒内由脉冲发生器激励探头晶片的脉冲次数。

**检测频率：**超声波检测时所使用的超声波频率。通常为0.4 MHz ~15MHz。

**灵敏度：**在超声波探伤仪荧光屏上产生可辨指示的最小超声信号的一种量度。

**灵敏度余量：**超声波探伤系统中，以一定电平表示的标准缺陷探测灵敏度与最大探测灵敏度之间的差值。

**分辨力：**超声波探伤系统能够区分横向、纵向或深度方向相距最近的一定大小的两个相邻缺陷的能力。

**抑制：**在超声波探伤仪中，为了减少或消除低幅度信号（电或材料的噪声），以突出较大信号的一种控制方法。

**闸门：**为监控探伤信号或作进一步处理而选定一段时间范围的电子学方法。

**信噪比：**超声波信号幅度与最大背景噪声幅度之比。通常以分贝表示。

**增益：**超声波探伤仪接收放大器的电压放大量的对数形式。以分贝表示。

**距离波幅曲线（DAC）：**根据规定的条件，由产生回波的已知反射体的距离、探伤仪的增益和反射体的大小，三个参量绘制的一组曲线。实际探伤时，可由测得的缺陷距离和增益值，从此曲线上估算出缺陷的当量尺寸。

**耦合：**在探头和被检件之间起传导声波的作用。

**试块：**用于鉴定超声波检测系统特性和探伤灵敏度的样件。

**标准试块：**材质、形状和尺寸均经主管机关或权威机构检定的试块。用于对超声波检测装置或系统的性能测试及灵敏度调整。

**对比试块：**调整超声波检测系统灵敏度或比较缺陷大小的试块。一般采用与被检材料特性相似的材料制成。

**探头：**发射或接收（或既发射又接收）超声波能量的电声转换器件。该器件一般由商标、插头、外壳、背衬、压电元件、保护膜或楔块组成。

**直探头：**进行垂直探伤用的探头，主要用于纵波探伤。

**斜探头：**进行斜射探伤用的探头，主要用于横波探伤。