

**CTS-1003 型
数字超声探伤仪**

使用说明书

(V2.0.1)



创建于1957年

**廣東汕頭超聲電子股份有限公司
超聲儀器分公司**

尊敬的用户：

您们好！

非常感谢您选购广东汕头超声电子股份有限公司超声仪器分公司产品，使我们有机会为您提供服务。我们会尽最大努力满足您的要求，让您享受到超声仪器分公司产品的卓越性能和优良品质带给您的愉快使用感受。

在使用产品之前，请务必仔细阅读本说明书，以便能够正确地进行操作，让您使得顺手，用得顺心。同时通过手册中的联系方式，可以享受到我们随时准备为您提供服务。通过附录，您还可以了解到更多的关于仪器使用方面的知识，有利于更恰当地使用本产品。

我们希望这本“使用手册”能成为您在使用本公司产品过程中的一个好帮手。再次感谢您使用本公司的产品，并希望有更多的机会为您服务！

目 录

1 常规安全概述.....	5
2 仪器简介.....	6
2.1 功能及特点.....	6
2.2 主要性能参数.....	7
2.3 仪器部件指南.....	8
2.3.1 仪器正面.....	8
2.3.2 仪器背面.....	9
2.4 按键说明.....	9
2.4.1 主菜单按键.....	10
2.4.2 快捷按键.....	11
2.4.2.1 范围调节快捷键(范围的调节).....	11
2.4.2.2 增益调节快捷键(增益的调节).....	11
2.4.2.3 脉冲移位快捷键(脉冲移位的调节).....	11
2.4.2.4 闸门快捷键(闸门的调节).....	11
2.4.2.5 自动增益快捷键.....	12
2.4.2.6 冻结快捷键.....	12
2.4.2.7 保存快捷键 (探伤数据的保存).....	12
2.4.3 菜单按键.....	13
2.4.3 组合菜单键.....	13
2.5 仪器菜单流程及说明.....	13
2.5.1 显示屏显示区域的划分.....	13
2.5.2 仪器菜单流程及说明.....	14
2.5.2.1 探伤参数调节主菜单.....	14

2.5.2.2	标定主菜单.....	16
2.5.2.3	功能主菜单.....	16
3	仪器基本调节与应用.....	17
3.1	开、关机及充电.....	17
3.1.1	开机.....	17
3.1.2	关机.....	17
3.1.3	充电.....	17
3.2	仪器基本调节.....	17
3.2.1	仪器探伤常规功能状态的调节.....	17
3.2.1.1	参数设置、调节.....	18
3.2.1.2	条件参数的保存.....	18
3.2.1.3	探伤数据、波形的保存.....	19
3.3	仪器的校准.....	19
3.3.1	声速的测量.....	19
3.3.2	探头延时的标定(探头零点校正).....	20
3.3.3	探头K值的标定.....	21
3.3.4	仪器性能测试.....	22
3.3.4.1	电噪声电平.....	23
3.3.4.2	水平线性.....	23
3.3.4.3	分辨力.....	24
3.3.4.4	垂直线性、灵敏度、动态范围.....	24
4	探伤应用.....	25
4.1	波峰搜索.....	26
4.2	显示扩展.....	27
4.3	闸门1扩展.....	27

4.4	包络功能.....	28
4.5	DAC 功能.....	28
4.5.1	DAC 的制作.....	28
4.5.2	DAC 曲线的修正.....	30
4.5.3	DAC 曲线的报警及存储.....	31
4.6	纵波 AVG 曲线的制作.....	31
4.7	曲线退出功能.....	32
4.8	数据功能.....	33
4.8.1	数据回放.....	33
4.8.1.1	数据删除.....	33
4.8.1.2	数据校准.....	33
4.8.1.3	数据回放.....	33
4.8.2	数据转存功能.....	34
4.8.3	快捷通道数据的存储和调用.....	34
4.9	曲面修正.....	35
4.10	连续存储功能.....	37
4.10.1	连续存储-波形数据的录制.....	37
4.10.2	连续存储-录制数据的查看.....	38
4.10.3	连续存储-录制数据的存取.....	37
4.10.3.1	录制数据的保存.....	39
4.10.3.2	保存在仪器内存的录制数据的回放.....	39
5	仪器的维修与保养.....	40
5.1	锂电池的维护.....	40
5.2	仪器的维护与保养.....	40
5.2.1	仪器的维护.....	40

5.2.2	仪器的维修.....	41
5.2.3	一般故障及排除方法.....	41
6	仪器配套及选购件.....	41
6.1	仪器基本组成.....	41
6.2	随机文件.....	41
6.3	选购件.....	42
7	服务及技术支持.....	42
附录 A	方波的应用.....	43
附录 B	软件升级方法.....	44

1 常规安全概述

- 1.1 请使用本产品随机附带的电源线，使用指定的电源类型。
- 1.2 为避免火灾或电击危险，请遵循产品上所有额定值及安全警示，在与产品连接前，请参考用户手册以获得进一步的额定值信息。
- 1.3 当使用交流电(充电器)对仪器供电操作时，本产品通过三芯交流电源线的接地点来接地，为避免电击，接地点必须接至大地，在与产品的输入与输出端进行连接前，请确保产品已可靠接地。
- 1.4 正确的替换电池，本仪器使用锂电池供电，电池通过欧盟 CE 认证，并通过相关安全指令，请使用本公司提供的专用电池。
- 1.5 不要在含有爆炸性因数的空气下操作仪器。
- 1.6 保持产品的表面整洁及干燥。
- 1.7 当有可疑的故障请不要进行操作，请让有资格的人员来进行检查，不要打开仪器的前后盖，由此引起的一切问题本公司将概不负责。
- 1.8 电池是消耗性产品，到一定时候需要更换，为支持国家环保事业，请将废弃的电池交于当地回收处，或寄回本公司处理亦可。
- 1.9 为了更好地保护仪器的充电电路，在机上充电时，请先将适配器与仪器接插上后，再插上交流电(220V/110V)。



2 仪器简介

CTS-1003 型数字超声探伤仪体现了国内最先进的技术。该仪器体积小而重量轻，仅重 1.0 公斤；该仪器防水防尘等级达到 IP65。CTS-1003 的设计基于技术领先的 CTS-1008，其功能齐备，符合 EN12668-1 标准和 JB/T 10061 标准。该仪器配有具有全 VGA 分辨率(800x 480)的明亮彩色工业级显示屏，能够以高分辨率显示 A 扫描，并且在包括阳光直射的任何光线条件下，都能清晰显示图像。配备大容量锂电池，长达 8 小时的工作时间，特别适合恶劣的野外工作环境。

2.1 功能及特点

- 先进的电路设计、高达 640MHz 的采样频率，业内最高分辨率的工业级液晶屏 (800 x 480)，确保能快速、准确地对缺陷的回波信号进行显示和分析，对各种弱小信号的变化和细节都能及时响应，回波信号的实时性和真实性得到有效的保证。
- 方波激励，对检测高衰减材料或厚工件具有极佳的穿透力和信噪比；可调节激励脉冲宽度，使在检测薄工件和复合材料具有较高的分辨率。
- 波形显示区域缩放及闸门区域波形放大，可方便查看波形细节。
- 可选报警时闸门内波形颜色变化、DAC 曲线报警采用不同颜色提示功能，便于用户区分。
- 标准动态 DAC、AVG 曲线功能。
- 连续存储功能，符合新容规要求。
- 自动校准功能：包括快速自动校准材料声速、探头延时、探头 K 值及仪器的基本性能指标测试。
- USB 端口，用于软件升级、数据转存以及直接打印。
- 符合 EN12668-1 标准及 JB/T 10061 标准。
- 防护等级：IP65。
- 重量轻，仅为 1.0 公斤。
- 超长的电池工作时间，长达 8 小时。

2.2 主要性能参数

发射脉冲	方波，发射电压 25~250V 连续可调，步进为 25V。宽度 30~1000ns 连续可调，步进为 5ns。在 400 Ω /200V 设置时，双沿小于 10ns，高频时自动优化为脉冲激励。
工作方式	单、双
阻尼	400、80 Ω
工作频率	分宽带、窄带两档，宽带：0.5~20MHz，窄带：1.5~3MHz
增益	0.0~110.0dB，步进值：0.1、1.0、2.0、6.0dB；0.1dB 档提供智能加速调节功能
声速范围	1000~15000m/s，连续可调，内置 30 个常用的材料声速值
检测范围	0.0~10000mm (钢纵波)，连续可调，最小步进值 0.1mm
检波方式	正向、负向、全波、射频
闸门及报警器	两路闸门及硬件驱动实时报警信号，可选：进波报警、失波报警、DAC 曲线报警，报警信号为声报警 测量方式：峰值、前沿
显示屏	4.3" 高分辨率工业 TFT 彩色液晶显示屏，分辨率 800 \times 480
脉冲移位	-7.5~3000 μ s
探头零值	0~999.9 μ s
脉冲重复频率	25~800Hz，自动、手动两种调节方式
垂直线性误差	\leq 3%
水平线性误差	\leq 0.2%
灵敏度余量	\geq 60dB (200 Φ 2 平底孔)
分辨率	\geq 36dB (5P14)
动态范围	\geq 32dB
抑制	(0~90)%，不影响线性与增益
电噪电平	<10%
接口	Q9 探头接口、USB HOST
电源	大容量锂电池，无记忆效应，可连续工作 8 小时； 内置充电器(可另购外接充电器)；交流：220V
超声标准	符合 EN12668-1 标准

	符合 JB/T 10061-1999 标准
防护等级	IP65
环境温度	-30~50℃
相对湿度	20%~95%RH
重量	1.0kg 左右(含电池)
体积(高×宽×厚)	上部: 215mm×126mm×53mm 下部: 215mm×104mm×42mm

2.3 仪器部件指南

2.3.1 仪器正面

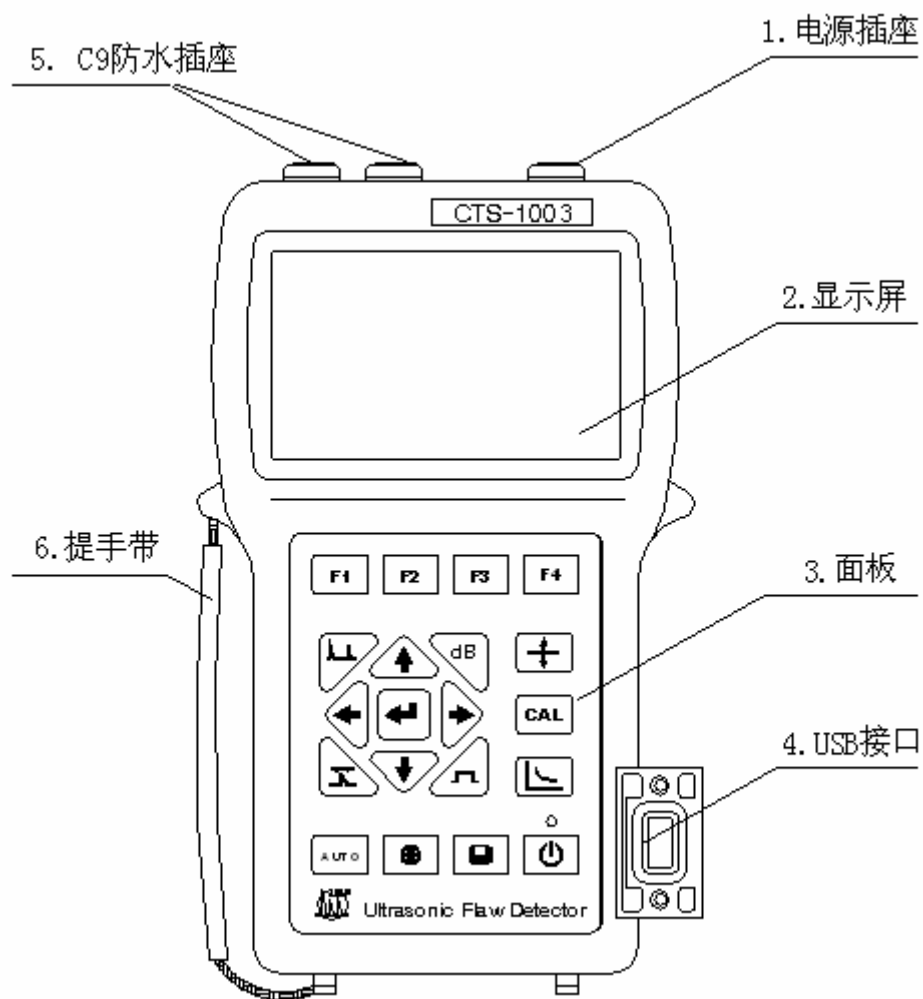


图 1. CTS-1003 正面示意图

1. DC 电源接口 2. 4.3 寸 800×480 高分辨率工业液晶显示屏 3. 面板按键
4. USB 接口 5. 发射、接收接口 6. 手提带

2.3.2 仪器背面

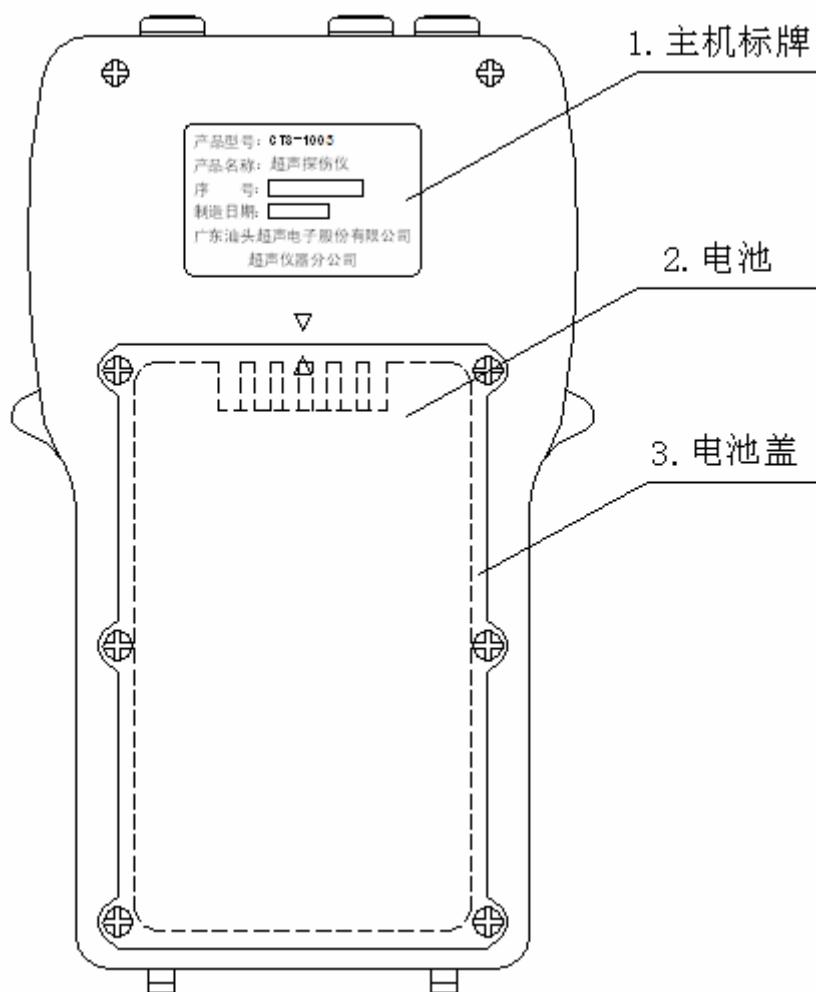


图 2 CTS-1003 背面示意图

1. 主机标牌

2. 电池(内置)

3. 电池盖

2.4 按键说明

如图 3 所示为仪器面板按键，CTS-1003 面板按键按功能可分为：主菜单键、菜单键(菜单选择键)、快捷按键、调节按键和电源键。

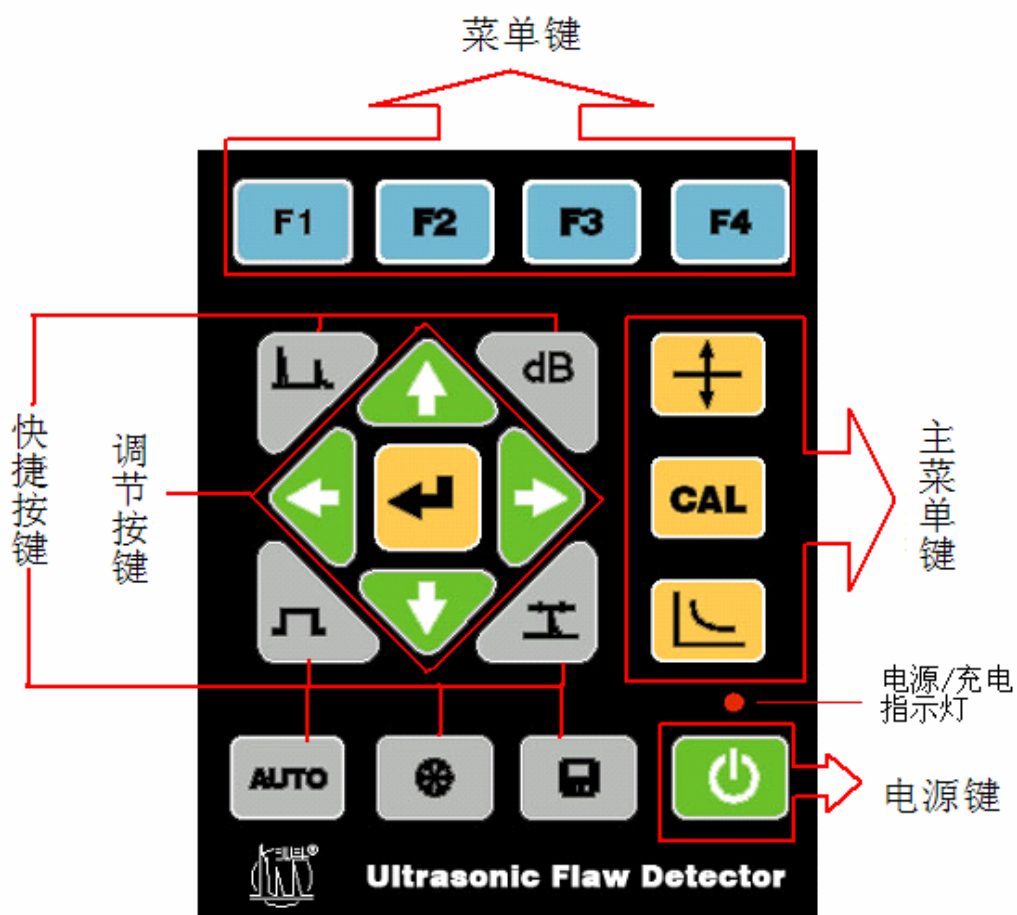












图 3 CTS-1003 面板分布图

2.4.1 主菜单键

 : 【设置/检测】键，用于条件参数设置界面和检测界面的切换。设置状态出现半屏参数，用  、  键可快速移动光标，按键  可换行，按  、  键，修改参数。

 : 【标定】键，可标定探头的声速、延时及斜探头的 K 值。每标定完一项的值后，按  键回到标定的最上级菜单。

 : 【功能】键，仪器的主要功能都集中在功能按键菜单中，主要功能有 DAC 曲线制作修改、1 闸门内波形扩展、显示区域波形扩展、包络、数据存取、连续存储、调用、打印等。功能菜单有三页，按  键进行页间切换。

2.4.2 快捷按键

2.4.2.1 : 【范围】调节快捷键(范围的调节)

按下【范围】快捷键，光标跳到显示界面(如图4所示)的  处，调节上、下、左、右调节键加减数值，按键  或再按  可进行步进调节，【范围】的调节步进可分为：0.1、1、10、100mm。

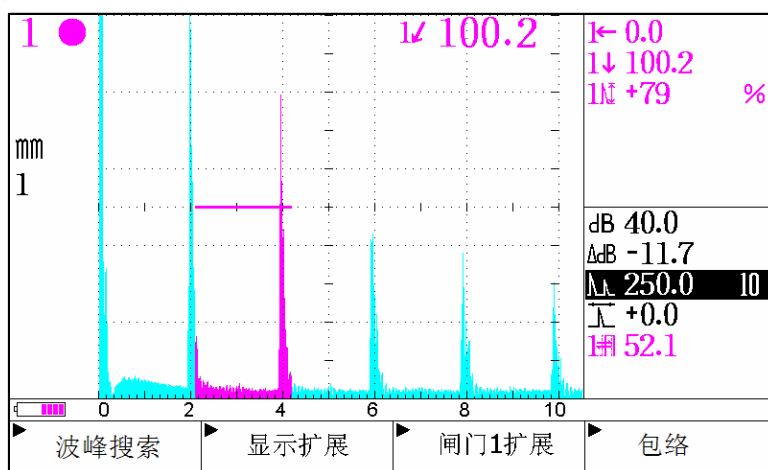







图4 常规探伤显示界面


2.4.2.2 : 【增益】(dB和 Δ dB由此键切换)快捷键(增益的调节)




按下【增益】快捷键，光标跳到显示界面(如图4所示)的 dB 或 Δ dB 处，调节上、下、左、右调节键加减数值，按键  可进行步进调节，dB 的调节步进可分为：0.1、1、2、6dB， Δ dB 的调节步进为 0.1、2、6dB 和 A+，当步进调节在 A+ 时，按  键，可将 Δ dB 的数值加到 dB 上。

2.4.2.3 : 【脉冲移位】快捷键(脉冲移位的调节)

按下【脉冲移位】快捷键，光标跳到显示界面(如图4所示)的  处，调节上、下、左、右调节键加减数值，按  键或再按  键可进行步进调节，【脉冲移位】的调节步进可分为：0.1、1、10、100mm。

2.4.2.4 : 【闸门】快捷按键(闸门的调节)

CTS-1003 有两个闸门，闸门1和闸门2，闸门打开时，【闸门】快捷键才能起作用。闸门的打开在设置状态下的【常规】中的“1_状态”和“2_状态”。按下【闸门】快捷键，光标跳到显示界面(如图2所示)的  (闸门1)处，调节上、下、左、

右调节键加减数值，移动闸门 1，按  键可进行闸门参数转换，闸门参数可分为闸门门位、闸门宽度、闸门门限。如果闸门 2 也有打开，再按一下【闸门】快捷按键，光标跳到  (闸门 2) 处，调节上、下、左、右调节键加减数值，移动闸门 2，按  键可进行闸门参数转换。


2.4.2.5 : 【自动增益】快捷键

按下此键，A 闸门内的波形幅度自动调节在设置的自动幅度上。自动增益的波形幅度设置在半屏参数设置中的【系统】分页的【自动幅度】。

2.4.2.6 : 【冻结】快捷键

按下此键，显示的波形静止不动。再按一下，波形解冻，或修改其他参数时，波形也会自动解冻。

2.4.2.7 : 【数据保存】快捷键

按下此键，出现保存界面及菜单选择项，如图 5 所示。再按下  键即可保存数据。

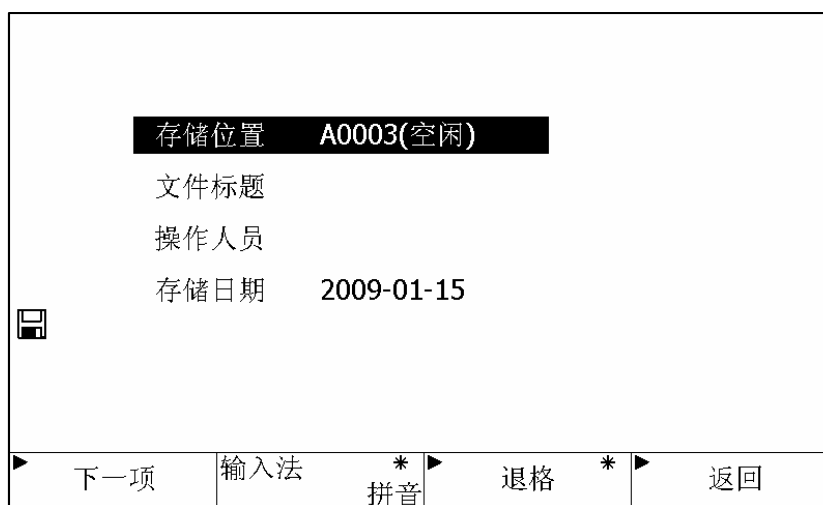






图 5 数据保存界面


【下一项】：光标在“存储位置”、“文件标题”、“操作人员”三项中循环选中。

【输入法】：输入法包括拼音、特殊符、大写字母、小写字母、数字，按【输入法】对应的菜单键 F2 循环选中。当选中输入法，屏幕下方会出现相对应的小键盘，如果是字符或数字，按左、右键移动光标，按  键选中所需字符或数字；如果是拼音输入法，小键盘的第一行为 26 个字母，按左、右键选择字母，每个光标选中三个字母，按  选中字母，小键盘的第二行出现组合的拼音，按向下键跳到小键盘





第二行，按左、右键跳转到需要的拼音，按  选中拼音，小键盘第二行将此拼音的汉字显示出来，按左、右键跳转到需要的汉字，按  选中汉字。

【退格】：取消选中的字符。

【返回】：返回检测界面。

● 如果“存储位置”的括号里显示为“已用”，说明该存储位置上已有数据，如果按  保存数据，新的数据将覆盖老的数据。



2.4.3 菜单键

    键对应屏幕最下方显示的 4 个菜单项，按下那个按键相当于选中对应的菜单项。

2.4.4 组合按键

在常规检测状态下(如图 6 所示)，按下列组合按键可快速进入以下界面。

 +  : 直接进入通道调用列表界面。

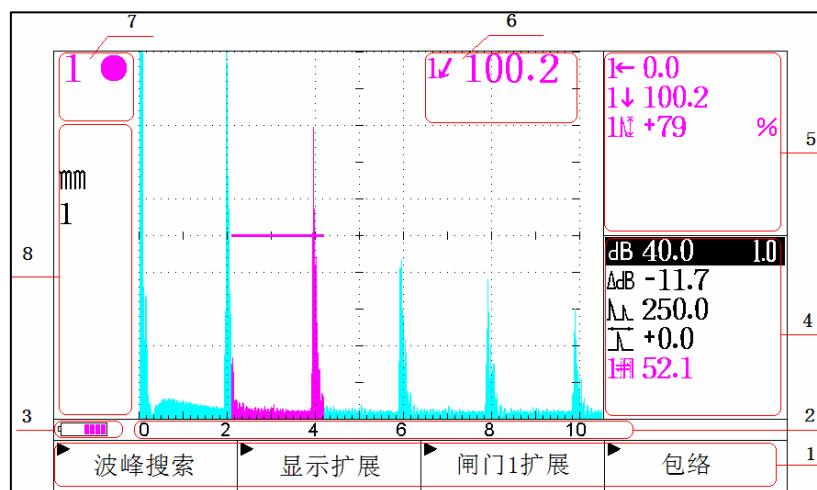
 +  : 直接进入数据回放列表界面。

 +  : 直接进入 A 扫描数据转存列表界面。

2.5 仪器菜单流程及说明

2.5.1 显示屏显示区域的划分

如图 6 为仪器常规检测界面：



1. 菜单栏
2. 标尺
3. 电池电量显示
4. 常规参数显示区
- 5、6、7 探伤结果显示区(6. 为闸门 1 报警灯, 7. 为闸门 1 声程, 5. 为 闸门 1 的水平、深度、幅度)
8. 功能符号显示区

图 6 常规探伤界面


● 闸门报警灯报警时圆圈填满与闸门符号相同的颜色，不报警时显示为空圆圈内打叉。

2.5.2 仪器菜单流程及说明

仪器的参数调节、功能的实现主要由主菜单键来完成。下面简单介绍每个主菜单键的菜单流程。

● 菜单项中带有 * 符号的不可调节或使用。

2.5.2.1 探伤参数调节

探伤所需的不同条件都可在此设置完成。按下  键，此时屏幕上一半显示为波形，一半显示为参数，如图 7 所示，调节时可看到 A 扫波形的变化，方便用户直观调节。

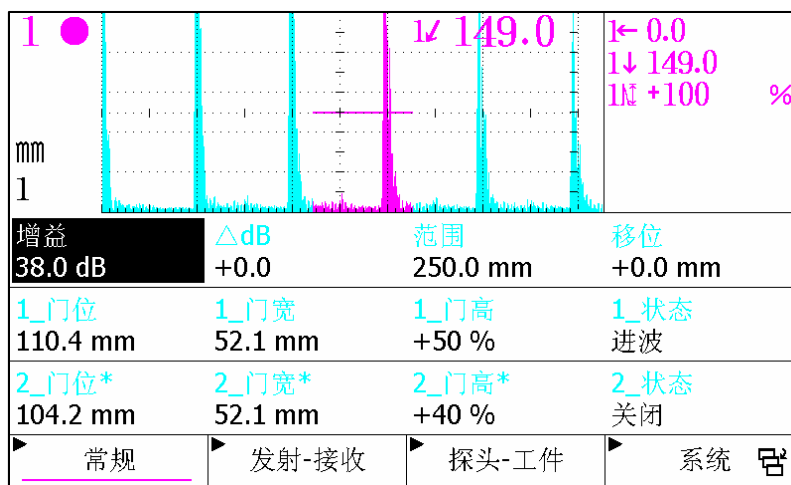


图 7 半屏参数设置界面



常 规	发 射-接 收	探 头-工 件	系 统
-----	---------	---------	-----

每个菜单项包含的参数详见下表 1。

表 1. 参数一览表及说明(带*号的为不可调节项)

类别	参 数	说 明
常规	增 益	
	ΔdB	
	范 围	检测或显示的距离
	移 位	脉冲移位
	1_门位	1 闸门的起始位置
	1_门宽	1 闸门的宽度
	1_门高	1 闸门的报警门限

	1_状态	1 闸门的进波、失波报警方式及 1 闸门关闭的选择
	2_门位	2 闸门的起始位置
	2_门宽	2 闸门的宽度
	2_门高	2 闸门的报警门限
	2_状态	2 闸门的进波、失波报警方式及 2 闸门关闭的选择
发射 - 接收	工作方式	探头工作方式, 分单、双
	阻尼	探头匹配阻尼, 400、80 Ω
	重复频率*	发射重复频率 25、50、100、200、400、800Hz
	高压幅度	发射脉冲电压幅度, 25-250V, 25V 步进
	脉冲宽度	发射方波宽度 30-1000ns, 步进 5ns
	频带	接收电路频带宽度, 分宽带: 0.5-20MHz, 窄带: 1.5-3.0MHz
	检波方式	分为全波、正半波、负半波检波方式及射频
	抑制	0-99%
	单位	探伤结果显示区单位:毫米或微秒
探头 - 工件	探头形式	直/斜/小角度
	晶片	晶片频率及尺寸
	K 值	K 值及角度
	延时	探头和仪器的固定声波延时, 如探头楔块或保护膜声程引起
	前沿距离	斜探头的入射点至探头最前端的距离
	闸门波形	指闸门内的波形是否跟随报警而变颜色
	表面补偿	表面补偿值
	材料	内置常见材料共 30 种
	声速	工件中声波速度
	厚度	被检工件厚度, 斜探头探伤时计算几次回波次数时需要使用
系统 (第一页)	波次	打开在探伤结果显示区显示波形的几次回波(同闸门配合使用)
	报警声音	闸门报警声音开启或关闭
	自动幅度	设定自动增益范围
	处理方式	显示波形的数据处理方式, 分平均、峰值两种, 一般情况下设置为平均, 在快速扫查时, 用峰值功能
	测量方式	峰值模式、前沿模式
	标尺	指回波在不同坐标轴上的声程投影值, 分水平、深度、声程、普通

		(照顾模拟仪器使用者习惯)
	栅格	仪器波形后面的栅格，用户可以粗略的对波形幅度定量，分简单/细致/普通。
	波形	指波形的显示方式，分实心及空心，实心在扫查或仪器在户外使用时，效果明显。
	日期	系统年\月\日
	时间	系统小时\分\秒
	语言	中/英文
系 统 (第二页)	配置	仪器显示界面的颜色方案
	背景色	仪器显示界面的颜色方案
	颜色	仪器显示界面的颜色方案
	搜索波幅	使用【波峰搜索】时，开始搜索的幅度设置。

2.5.2.2 标定主菜单

CAL

1. 声速	2. 延时	3. K 值	4. 性能
-------	-------	--------	-------

【性能】检查：主要指按 JB/T 10061 1999 标准测试仪器的基本指标。

【1. 电噪声】指空载、增益最大时的电噪声水平。


【2. 水平线性】即仪器的时基线性或扫描线性。

【3. 分辨率】屏幕上能够把两个相邻缺陷作为两个反射信号区别出来的能力。

【4. 其他】：包括仪器的垂直线性、灵敏度余量、动态范围。

2.5.2.3 功能主菜单



功能主菜单包括两页菜单，按  键循环切换。

第一页	波峰搜索	显示扩展	闸门 1 扩展	包络
第二页	DAC	AVG	曲线退出	数据
第三页	曲面修正	连续存储		

【DAC】功能：

【参数】制作 DAC 曲线所需参数的调节

【制作】制作 DAC 曲线

【修正】调整或修补已制作完成的 DAC 曲线

【返回】 返回上级菜单

【AVG】 功能：

【参数】 制作 AVG 曲线所需参数的调节

【记录】 记录制作点

【完成】 画出 AVG 曲线

【退出】 退出 AVG 曲线，即清除已画的 AVG 曲线

【数据】 功能包括数据的回放(调用)、通讯、打印、快捷通道参数的保存。

【回放】 回放保存在仪器中的探伤数据(包括基本参数和 A 扫)

【USB 接口】 将保存在仪器中的探伤数据转存到 U 盘

【通道】 快捷通道参数的保存和调用

【返回】 返回上级菜单

【曲面修正】 功能：

【参数】 曲面修正所需参数的调节

【开启】 开启曲面修正功能

【关闭】 关闭曲面修正功能

【返回】 返回功能菜单第三页

【连续存储】 功能：

【录制】：连续记录探伤过程中的波形数据

【停止】：停止记录


【查看】：查看记录的波形数据

【返回】：返回上级菜单


3 仪器基本调节与应用

3.1 开、关机及充电

3.1.1 开机

请按住  此时右上方红色指示灯亮，出现开机自检界面后，按 F1-F4 即可进入。

3.1.2 关机

在任何工作状态下，可以按住  ，
此时出现：请稍候，系统正在关闭，谢谢使用... 等字样。关闭后红色指示灯将熄灭。

3.1.3 充电




在仪器关机情况下,将随机配送的直流适配器插入仪器 DC IN 插座。如果机器内部有电池的话,绿色充电指示灯将亮起。一块电池充电时间约 5 小时。

注意: 为保证最好的探伤效果,采用直流适配器可以对仪器充供电,通常在关机时候仪器处于充电状态,此时用户打开仪器从事探伤工作,仪器将自动关闭充电功能,采用直流适配器对仪器供电。


3.2 仪器基本调节

3.2.1 仪器探伤常规功能状态的调节


3.2.1.1 参数设置、调节

在图 4 的检测界面下,按  键进入半屏参数设置界面,参数的含义详见表 1。按左、右键移动光标,按上、下键调节参数数值,按  可换行。参数中带“*”符号的为不可调节项。调节完成后,按  键返回检测界面(图 4)。

如果只需调节常规的参数: dB、 Δ dB、范围、脉冲移位、闸门,可运用快捷按键调节。见 2.4.2。

● 如果闸门没有显示出来,则按  进入图 7 界面的【常规】的 1_状态选择“进波”或“进波”报警,此时闸门 1 打开,如果在“1_状态”中选择“关闭”,则闸门 1 关闭,屏幕上没有显示闸门 1。闸门 2 同理。

3.2.1.2 条件参数的保存

按两下  出现第二页菜单,按【数据】进入下级子菜单,按【通道】-【另存为...】,显示如图 8 界面。

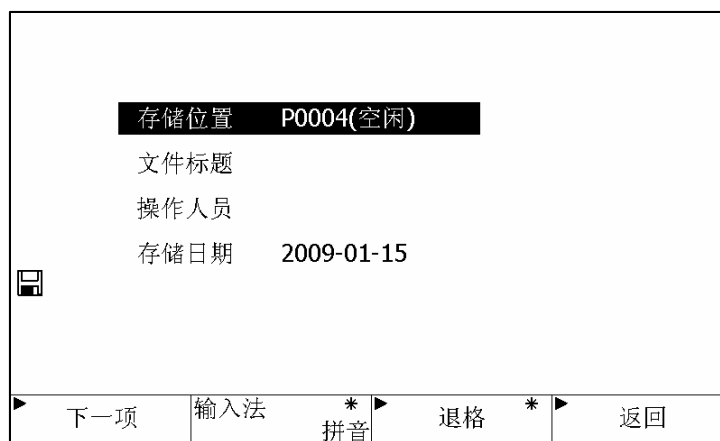






图 8 通道保存界面

【通道】中可存储 10 组条件,按上、下、左、右键选择存储位置,按【下一项】光标往下移动,光标在“文件标题”、“操作人员”时,按【输入法】可选拼音、特殊字符、大写字母、小写字母、数字,此时屏幕下方出现小键盘,按左、右键选择,按

 键选中。按  键保存。


● 在【通道】中保存的条件参数，通道 1-通道 4，可在检测界面(图 4)情况下，按住 F1-F4(通道 1 对应 F1，以此类推)4-5 秒，可快速调用。

3.2.1.3 探伤数据、波形的保存

当检测到缺陷需要把波形数据记录下来时，按  键，将波形数据冻结在屏幕上，按  将进入保存界面(详见 2.4.2.7)，保存探伤波形数据。

3.3 仪器的校准

为获得比较好的精确检测效果，在检测工作前需要对仪器进行标定工作。

按  键可进入标定界面，如图 9 所示。

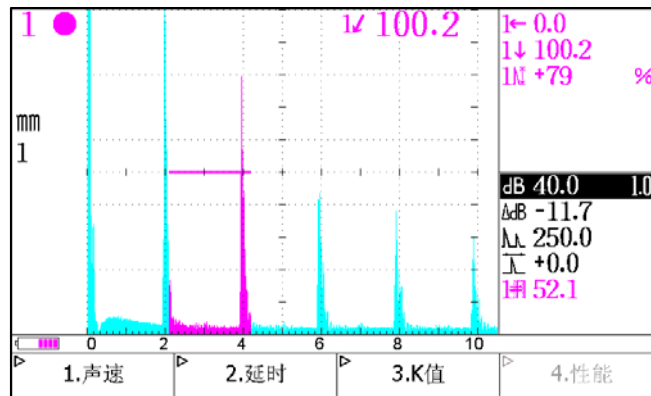


图 9 标定显示界面

3.3.1 声速的测量

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，下面利用一块厚度为 50mm 的未知声速材料为例讲述声速测量方法。

按下【1. 声速】，屏幕出现如图 10 所示界面。

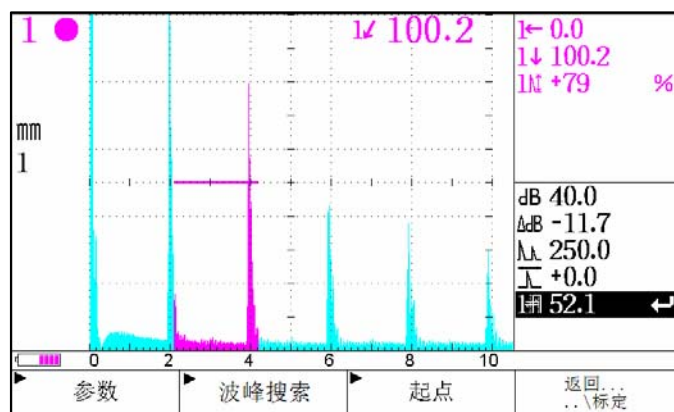


图 10 测量声速显示界面

按下【参数】，屏幕出现如图 11 所示界面。

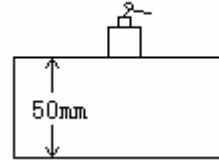
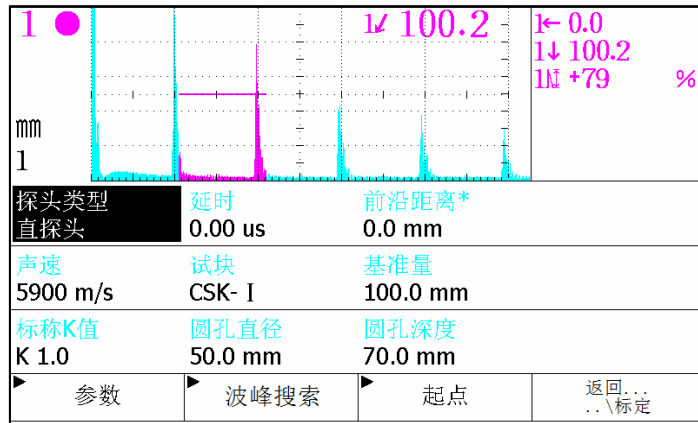


图 11 测量声速的参数调节显示界面

按左、右键移动光标选择修改的参数：

“探头类型”：直探头

“基准量”：50mm

按下【参数】，返回图 9 所示界面。移动闸门 1 使闸门 1 罩在第一个回波，或按【波峰搜索】将闸门 1 罩在第一个回波，按【起点】，闸门 1 内的波形幅度自动调节为 80%，读出此时的声程 d1，按【波峰搜索】或移动闸门 1 罩在第二个回波上，按【终点】，闸门 1 内的波形幅度自动调节为 80%，读出此时的声程 d2，仪器根据 d2-d1 的声程差与基准量相对比，自动计算出声速值，显示在图 11 的“声速”项中。

按 **CAL** 键，返回图 9 的测量显示界面。

3.3.2 探头延时的标定(探头零点校正)

在图 9 的界面下，按【2. 延时】，屏幕出现如图 12 所示界面。

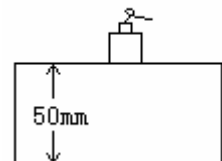
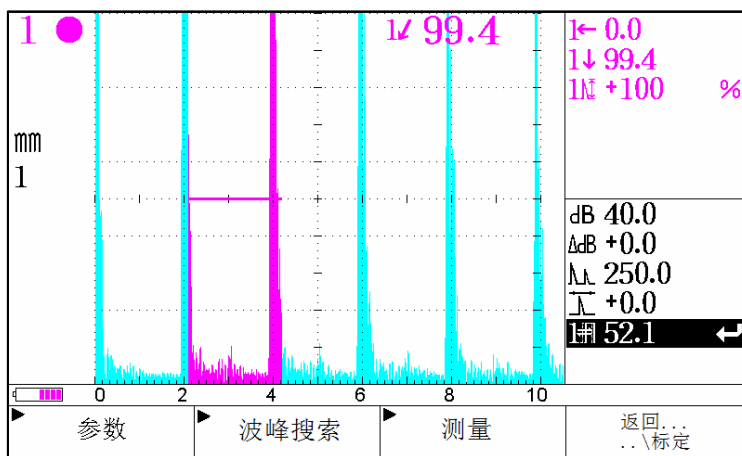


图 12 延时标定界面

按下【参数】对应的菜单键，屏幕出现如图 13 所示界面。以 3.3.1 中的试块和

按下【参数】对应的菜单键，屏幕出现如图 15 所示界面。

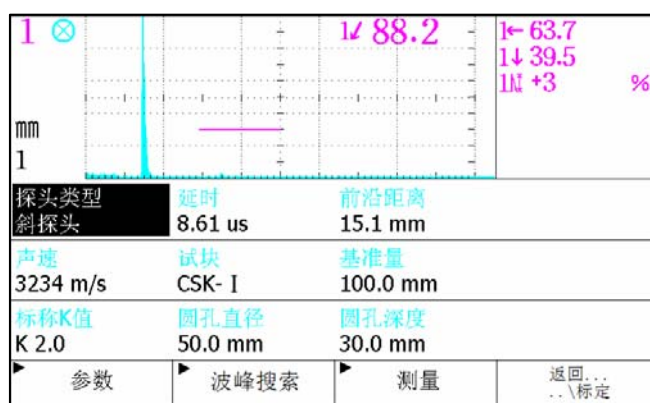
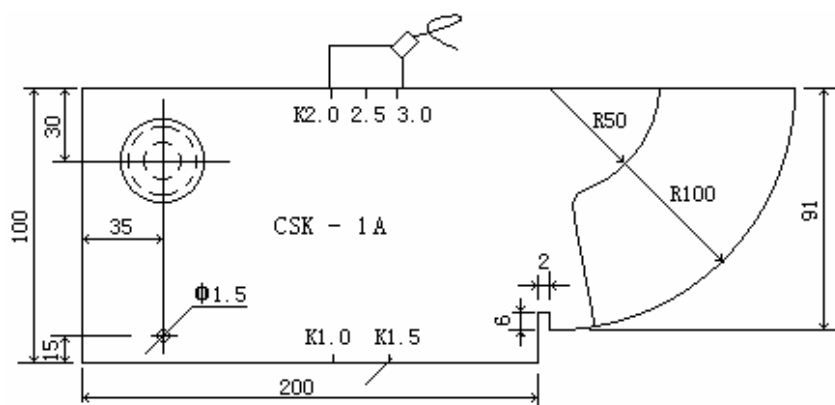


图 15 标定 K 值的参数调节界面



测探头 K 值的 CSK-I 试块

按左、右键移动光标选择修改的参数，按上、下键修改参数值，输入“探头延时”、“声速”、“标称 K 值”、“圆孔直径”、“圆孔深度”（如果先前测量了该探头的声速、延时，该值会自动更新）。按【参数】或【测量】所对应的菜单键，返回图 14 所示界面。以 K2 斜探头为例，用户将探头放在试块上前后移动找到最高波，按【波峰搜索】，将闸门 1 罩在回波位置上，按【测量】，仪器自动测量出探头的 K 值，并显示在图 15 所示界面的“测量 K 值”项中。

3.3.4 仪器性能测试

按 JB/T 10061 1999 标准要求对仪器基本性能进行测试。

在图 9 界面下按【4. 性能】，显示图 16 界面。

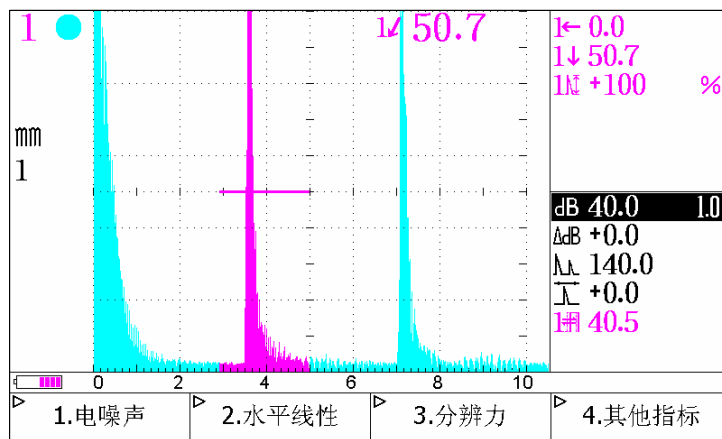


图 16 性能测试界面

3.3.4.1 电噪声电平

按【1. 电噪声】，进入电噪声电平测试界面，如图 17 所示。

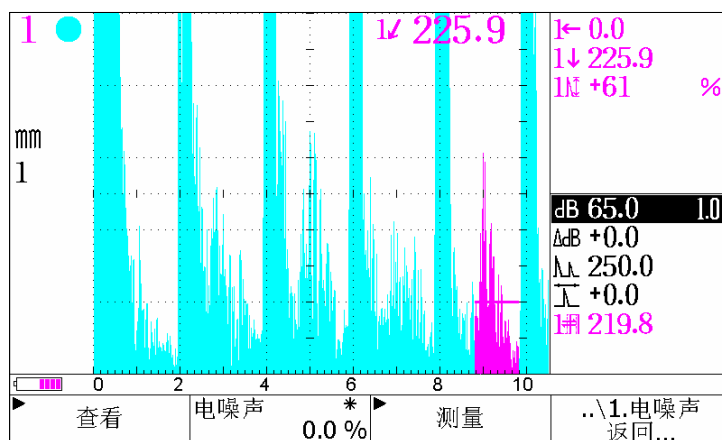


图 17 电噪声电平测试界面

卸下探头线，按【测量】，仪器自动将增益提到最大，并计算出平均电噪声电平，显示在【电噪声】项中，按【查看】，可查看性能测试中的所有测试结果。

3.3.4.2 水平线性

在图 16 界面下，按【2. 水平线性】，进入如图 18 所示的仪器水平线性测试界面。

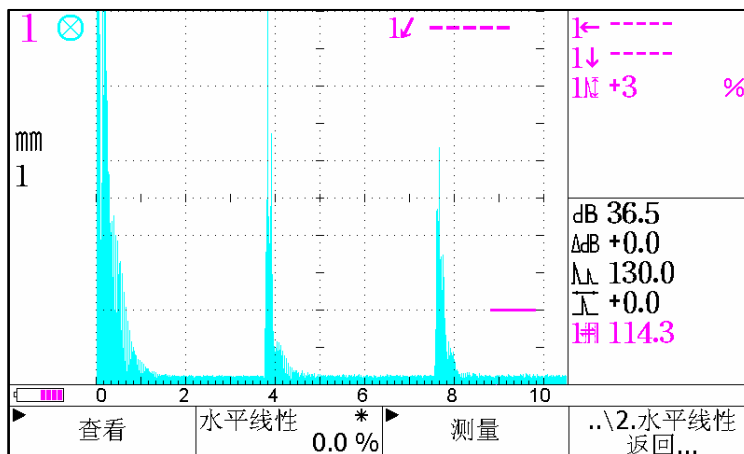


图 18 水平线性测试界面

用压块将探头压在测试试块上，按 JB/T 10061 1999 的要求，调节探伤仪移位，将第一次回波对准显示零点，再调节范围，并使屏幕显示 5 次无干扰底波，按【测量】，仪器自动将水平线性测算出来，并显示在【水平线性】项中。

按【查看】，可查看性能测试中的所有测试结果。

3.3.4.3 分辨力

在图 16 界面下，按【3. 分辨力】进入分辨力测试界面，如图 19 所示。

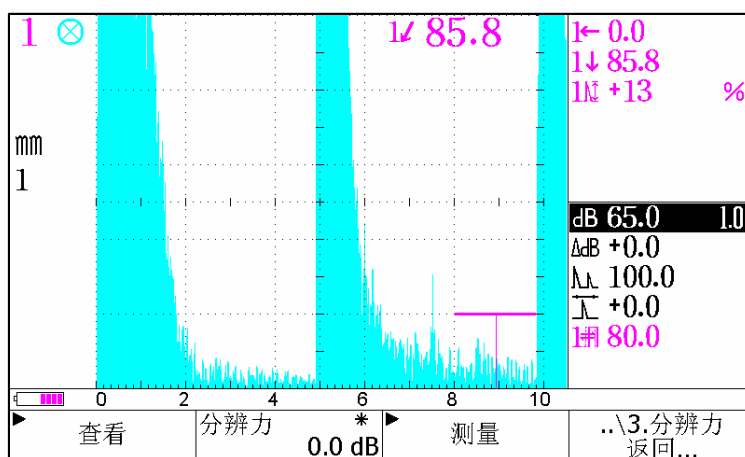


图 19 分辨力测试界面

连接探头并置于 CSK-I 型标准试块上，探测声程分别为 85mm 和 91mm 反射面的反射波，如下图 20 所示，移动探头使两波等高，调节 dB，使两等高波幅为 20%，按测量，仪器自动计算出分辨力，并显示在【分辨力】项中。

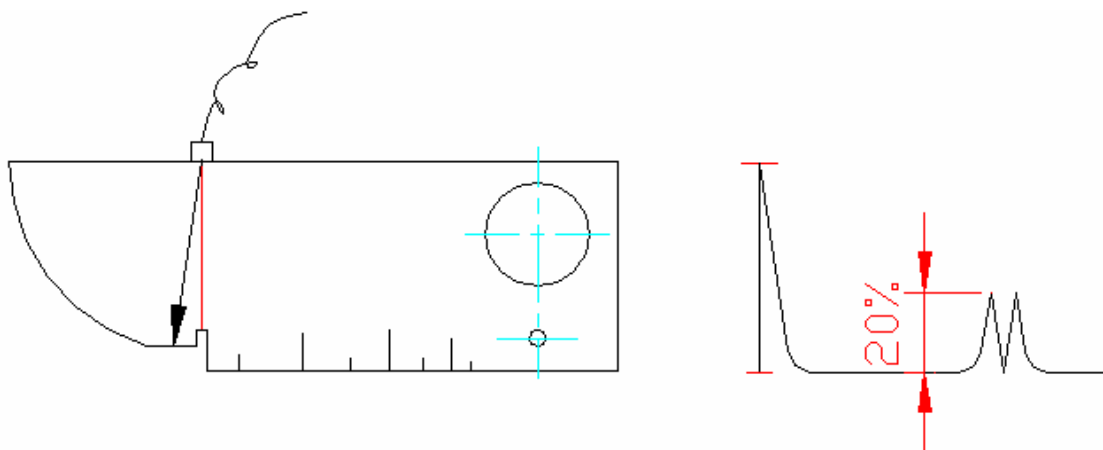


图 20 分辨力测试方法示意图

3.3.4.4 垂直线性、灵敏度、动态范围

在图 16 界面下，按【其他指标】进入垂直线性、灵敏度、动态范围测试界面。如图 21 所示。

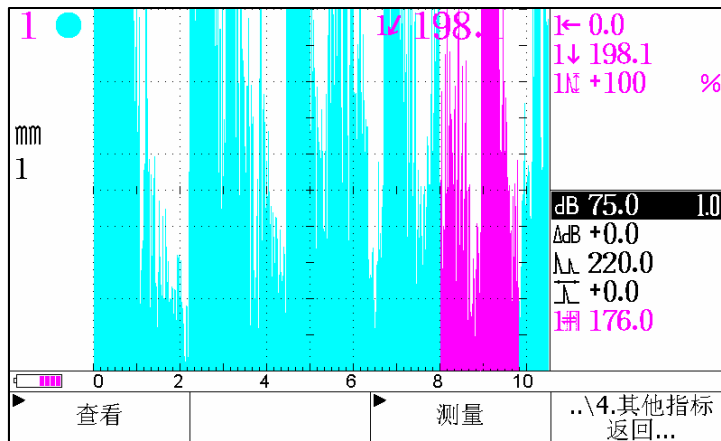


图 21 垂直线性、灵敏度、动态范围测试界面

用 2.5P25 直探头在 DB-P Z20-2 试块上找出最大孔波，并用压块压紧探头，按【测量】，仪器自动顺序测量垂直线性、灵敏度、动态范围，测试完成后，将结果显示在【查看】界面，如图 22 所示。

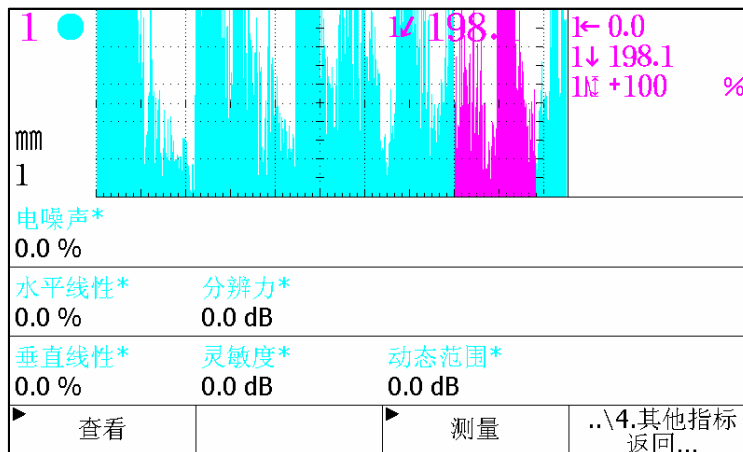




图 22 仪器性能指标查看界面

4. 探伤应用

CTS-1003 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减化掉以往探伤中的人为计算和繁琐的操作。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。

仪器的主要应用功能都包含在  主菜单键中。

按下  键，屏幕功能菜单第一页，如图 23 所示。

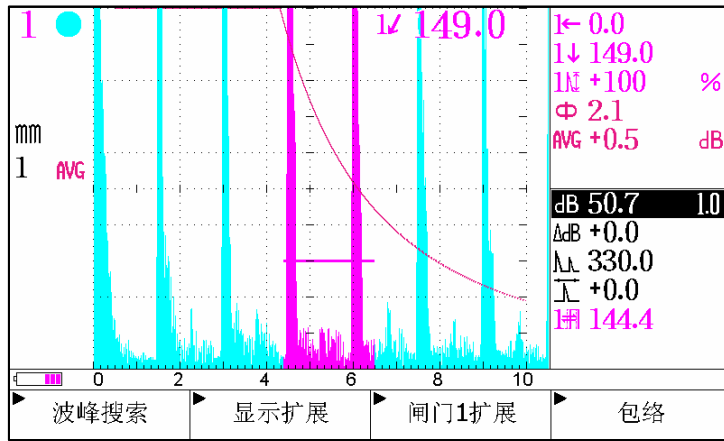



图 23 功能菜单显示界面(第一页)

再按  键，屏幕功能菜单切换为第二页，如图 24 所示。

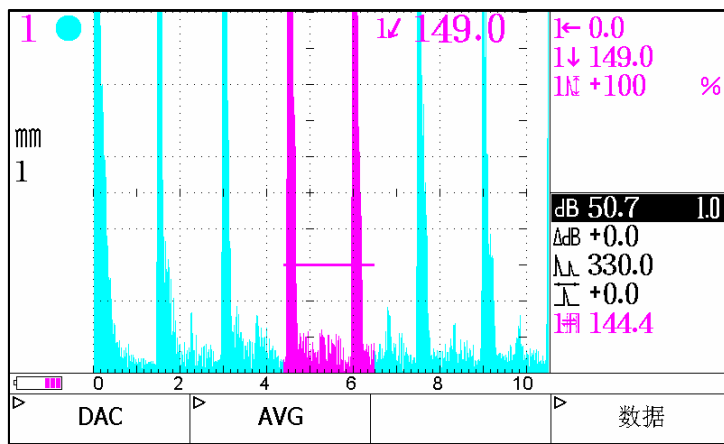



图 24 功能菜单显示界面（第二页）

再按  键，屏幕功能菜单切换为第三页，如图 25 所示。

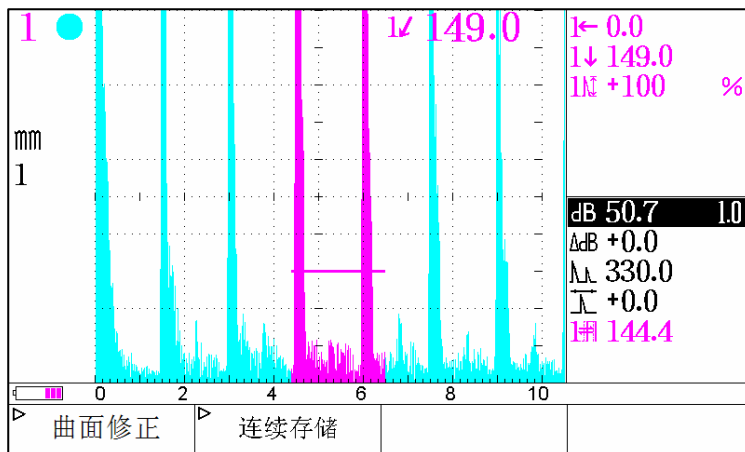


图 25 功能菜单显示界面（第三页）

4.1 波峰搜索

按【波峰搜索】，仪器会自动将闸门 1 罩在回波幅度超过“搜索波幅”的回波上，方便用户寻找所需波形。“搜索波幅”的设置参数在参数设置的【系统】第二分页中。

4.2 显示扩展

显示扩展是指将波形的显示区域展宽，使屏幕上的波形看起来更宽，更大、更清晰。按下【显示扩展】，原波形显示区的波形展宽，覆盖掉探伤结果显示区和常规参数显示区，同时功能符号显示区下半区显示增益和 Δ dB 及探测范围(默认显示)，如图 26 所示。

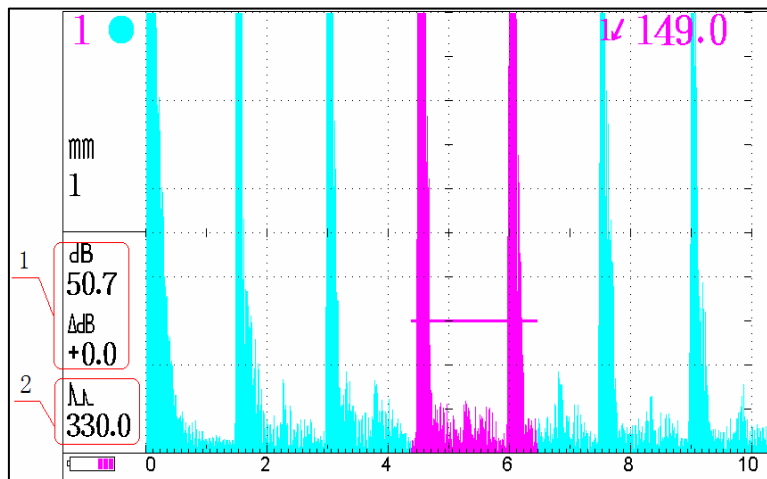



图 26 显示扩展界面

1. 增益显示区。按  快捷键时，光标会跳到 1 区，数值及步进调节与常规状态下一致。

2. 范围、移位、闸门轮流显示区。当按下范围、移位、闸门对应的快捷按键时，2 区显示的参数会做相应变化，数值及步进的调节与常规状态下一致。

按 F1-F4 或主菜单键可退出显示扩展界面。

● 在显示扩展界面下，不能使用 DAC 和 AVG 制作、修正功能。

4.3 闸门 1 扩展

按【闸门 1 扩展】，闸门 1 内的波形显示在波形显示区域。同时功能符号显示区出现闸门 1 扩展提示符号，如图 27 所示。再按一下【闸门 1 扩展】取消闸门 1 扩展。

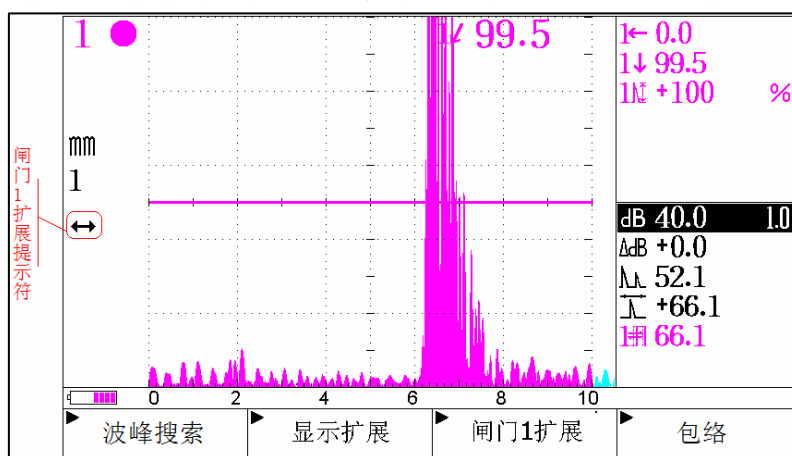


图 27 闸门 1 扩展显示界面

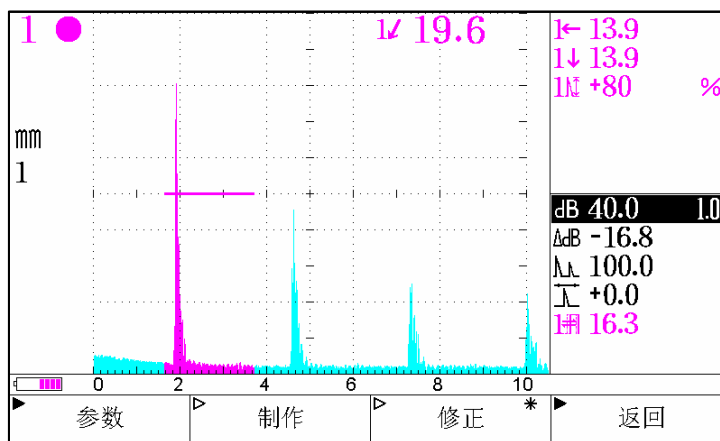


图 29 DAC 制作修改界面

按【参数】对应的菜单键，出现半屏参数供用户调节，如图 30 所示。“线条类型”可分为“曲线”和“直线”两种。按左、右键移动光标，按上、下键调节数值，输入所需的“评定线”、“定量线”、“判废线” dB 值，按【参数】或【返回】均可返回图 29 界面，按【制作】进入 DAC 制作界面。

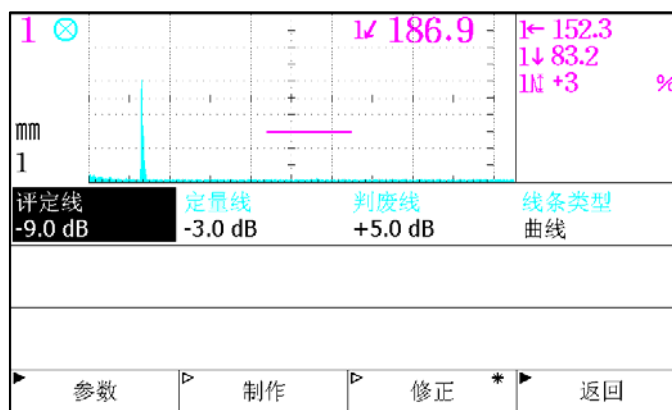
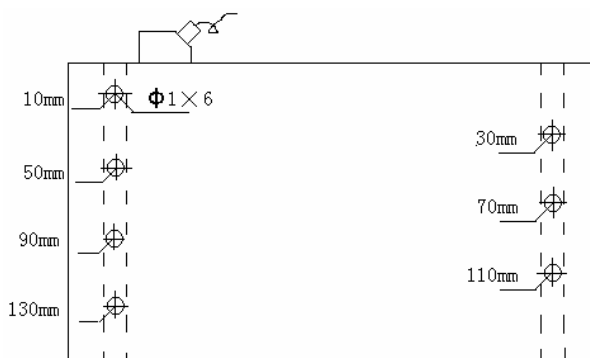


图 30 DAC 制作参数调节界面



CSK-III 试块

将探头放置在 CSK-III 试块上，寻找试块上不同深度 $\Phi 1 \times 6$ 的横孔回波的反射，例如先找 10mm 深的孔，探头对齐 10mm 深的孔，前后移动找出该孔回波，移动闸门 1，罩住需要记录的波形，如果波形幅度比较小，可按 **AUTO** 键，将波形幅度自动提高到 80% (自动增益值设在“80%”)，按下【记录】取得曲线的第一点，屏幕上将画出相应的线条，同时功能符号区显示“DAC”字样，如图 31 所示。

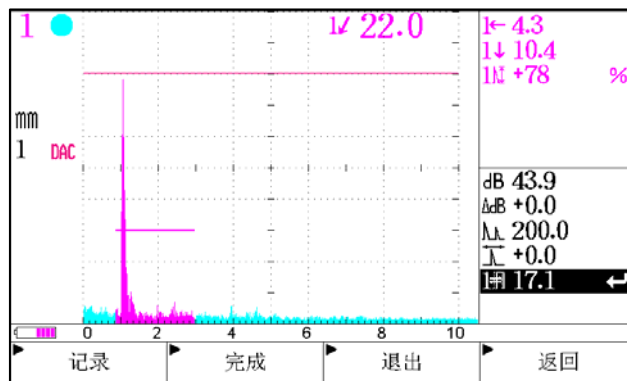


图 31 DAC 制作_记录第一个点

移动探头对准 30mm 深的孔，移动闸门 1，罩住需要记录的波形，再并按下【记录】，直至记录下第二点的位置波形，但最后一个点记录下来后，按【完成】，屏幕自动按照参数中评定线、定量线、判废线的设置，画出三条曲线。如图 32 所示。

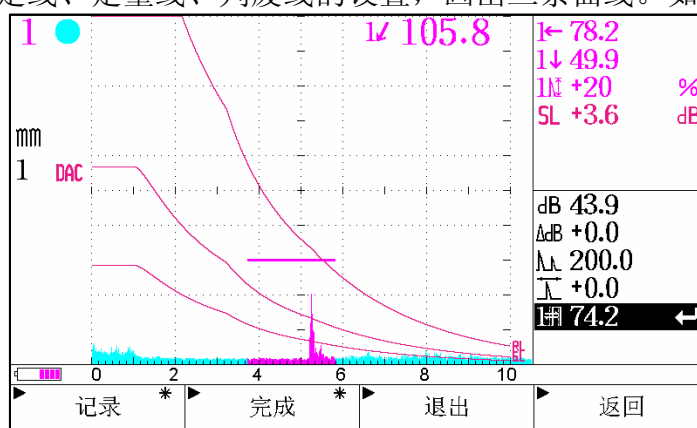


图 32 DAC 曲线制作完成显示界面

图 32 界面下的【退出】是指退出 DAC 曲线(相当于删除当前的 DAC 曲线)，在菜单中会出现“？”提示是否确定退出 DAC 曲线，【返回】是指返回到图 29 的 DAC 制作修改界面。

4.5.2 DAC 曲线的修正

用户可以对制作完成的 DAC 曲线进行修正。在图 29 的 DAC 功能显示界面下，有 DAC 曲线的情况下，【修正】才可启用。按【修正】，进入如图 33 界面。

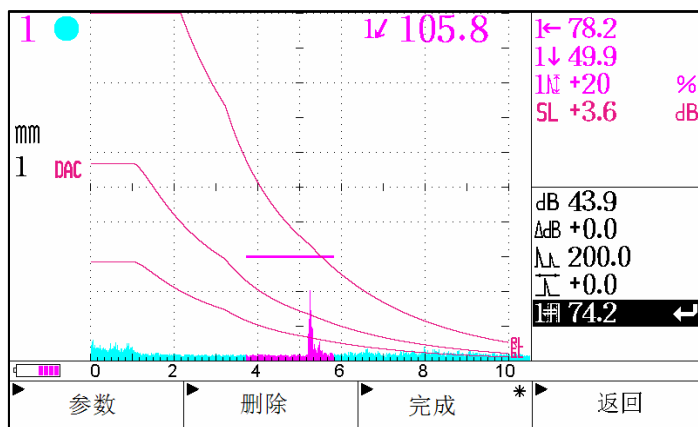



图 33 DAC 修正显示界面

制作方法：按  键进入图 24 显示界面，按【AVG】进入图 35 显示界面。按【参数】进入参数设置界面。

“参考尺寸”：指用来定标的试块的平底孔尺寸，可选大平底、 $\Phi 1-\Phi 10$ 。

“曲线尺寸”：制作出来的曲线尺寸，可选 $\Phi 0.1-\Phi 20$ 。如被测锻件中当量超过 $\Phi 2$ 孔的缺陷就判废，那么“曲线尺寸”选为 $\Phi 2$ 。

按【参数】或【返回】回到图 35 界面。

以 $200\Phi 2$ 平底孔为定标试块及参考尺寸，制作的曲线尺寸为 $\Phi 2$ 为例，移动探头，找出最高孔波，将闸门 1 罩住孔波，按【记录】，仪器记录下选择的位置，按【完成】，画出相应的 AVG 曲线，同时功能符号显示区显示提示符“AVG”。如图 36 所示。

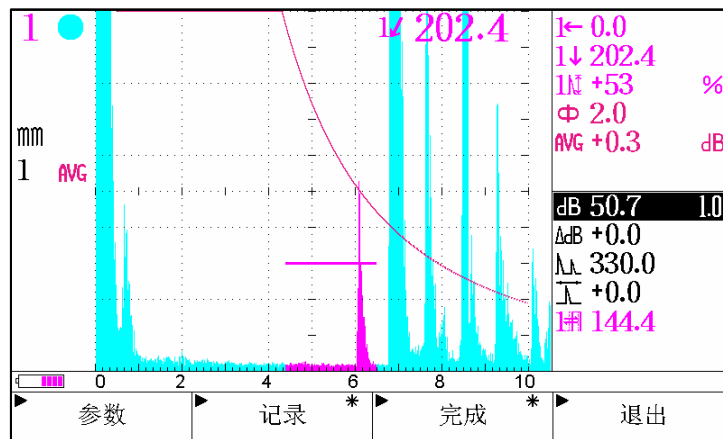


图 36 AVG 曲线

闸门 1 内的回波结果显示增加当量值(如图 36 中探伤结果显示区的 $\Phi 2$)和回波幅度相对与 AVG 曲线的 dB 差(如图 36 中探伤结果显示区的 $AVG+0.3$ dB)。

【退出】是指退出 AVG 曲线，相当于将当前的 AVG 曲线删除。

4.7 曲线退出功能

在用户使用了 DAC 或 AVG 曲线时，功能主菜单的第二页中会出现“曲线退出”菜单项，如图 37 所示，方便用户退出 DAC 或 AVG 曲线。

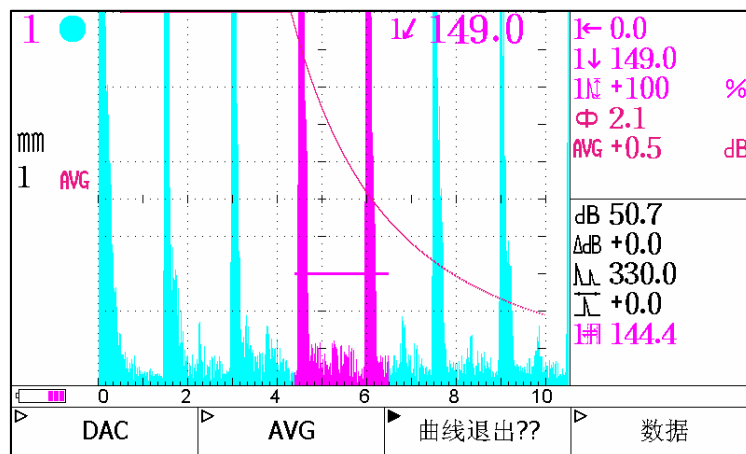


图 37 曲线退出显示界面

4.8 数据功能

功能主菜单中的数据，主要是指保存在仪器上的数据进行回放、打印、数据传输到U盘上，及快捷通道数据的保存。

按【数据】对应的菜单键，出现如图38所示显示界面。

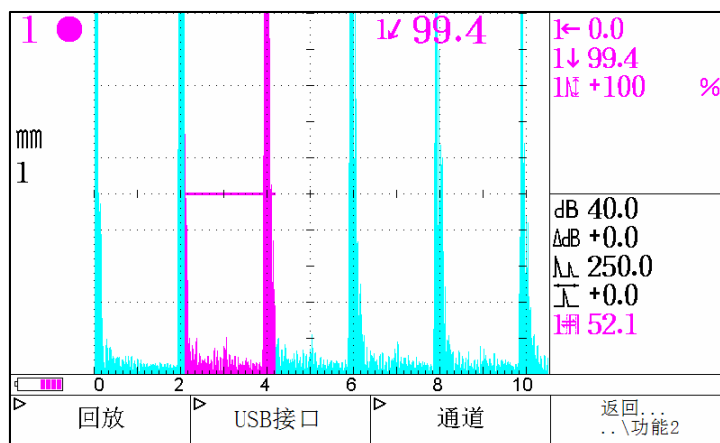


图 38 数据功能显示界面

4.8.1 数据回放

数据的回放包括保存数据的删除和回放。

在图38界面下，按【回放】后按【A扫】，进入如图39显示界面。

存储位置	文件标题	操作人员	存储日期
A0001			2009-01-01
A0002			2009-01-01
A0003			2009-01-15

At the bottom of the screen, there are four buttons: '删除', '校准', '回放', and '返回'.

图 39 数据回放列表界面


4.8.1.1 数据删除

图39界面下，将上、下键选择需要删除的数据文件，按【删除】，【删除】菜单项中会出现【删除?】-【删除??】的提醒字样，再按此菜单项，数据文件删除。

4.8.1.2 数据校准

在图39界面下，按【校准】—“开启”，存储的A扫描波形将以背景形式显示在屏幕中，与活动波形对比。


4.8.1.3 数据回放

在图39界面下，按  键，光标选中的数据文件中的一些基本参数显示出来，

如图 40 所示，方便客户查看。

工作方式*	阻尼*	重复频率*	频率调节*
双	400 Ω	400 Hz	自动
高压幅度*	脉冲宽度*		
200 V	200 ns		
频带*	检波方式*	抑制*	单位*
窄带	全波	0 %	mm
探头形式*	晶片*	K值*	延时*
直探头	2.50P13	0.00/0.0 °	0.00 us
前沿距离*	闸门波形*	表面补偿*	深度补偿*
0.0 mm	开启	+0.0 dB	关闭
材料*	声速*	厚度*	
钢	5900 m/s	20.0 mm	
▶ 删除 *	校准 *	▶ 回放	▶ 返回
	关闭		

图 40 数据回放参数界面

再按  键，将保存在文件中的 A 扫波形显示在屏幕上，如图 41 所示。

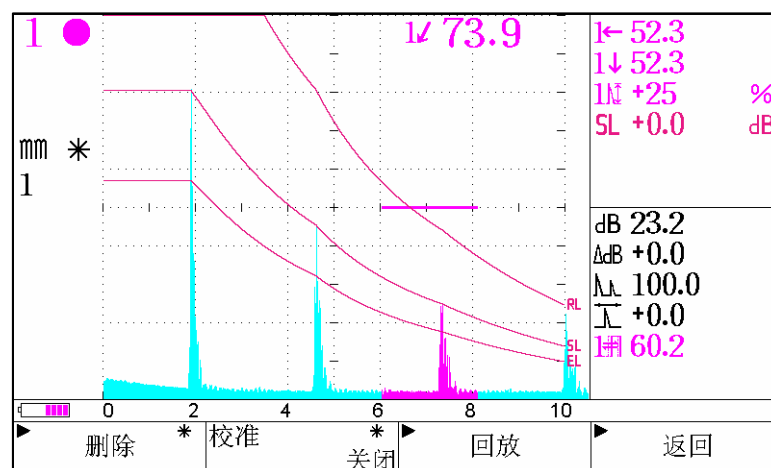




图 41 数据回放波形显示界面

也可在图 39 界面中，按【回放】直接回放 A 扫波形。

- 可同时按  +  键直接进入图 39 的数据回放列表界面。

4.8.2 数据转存功能

在图 38 的显示界面下，按【USB 接口】将保存在仪器中的数据通过 U 盘转存出去。数据的转存分【A 扫描】和【连续存储】，如果想将保存在仪器内存里的录像数据传到 U 盘中，按【连续存储】，其他的保存在仪器内存的探伤数据按【A 扫描】。

4.8.3 快捷通道数据的存储和调用

快捷通道存储，见 3.2.1.2。

快捷通道的调用

在图 38 的显示界面下，按【通道】-【调用】，进入如图 42 显示界面：

存储位置	文件标题	操作人员	存储日期
P0001			2009-01-01
P0002			2009-01-01
P0003			2009-01-01

删除	调用	返回
----	----	----

图 42 通道调用显示界面

【删除】是指将保存的条件参数文件删除。

【调用】是指将保存在通道中条件参数调用到当前的检测状态中，同时功能符号显示区将通道号显示出来。如图 43 所示。

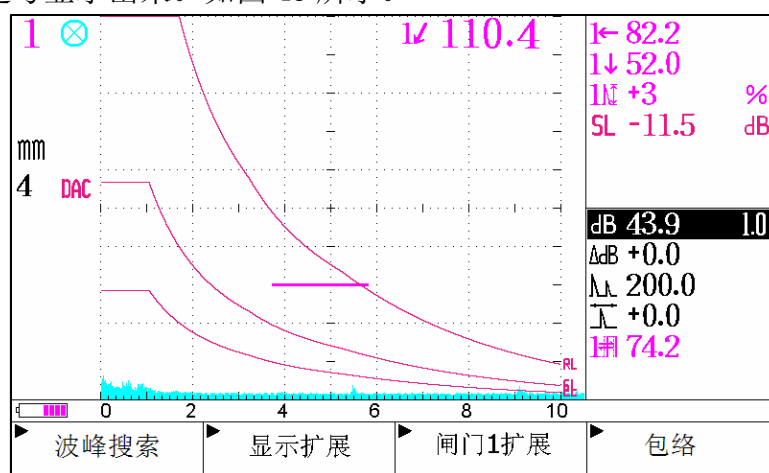




图 43 调用通道参数

- 可同时按  +  键直接进入图 42 的通道调用界面。
- 在【通道】中保存的条件参数，通道 1-通道 4，可在检测界面(图 4)情况下，按住 F1-F4(通道 1 对应 F1，以此类推)4-5 秒，可快速调用。

4.9 曲面修正

“曲面修正”功能的作用是指用户在使用斜探头横波周向探测圆柱面时，由于曲面的缺陷定位须以工件的弧长和深度来表示，与平面有所不同，仪器会根据曲面工件的参数自动进行的计算和修正。

当用户使用时，需要输入以下一些参数：

- (1) 曲面：分内圆、外圆，即是外圆周向检测还是内圆周向检测。

- (2) 外圆半径
- (3) 内圆半径

具体操作如下：

在功能主菜单第三页(图 25)界面下，按【曲面修正】，进入曲面修正功能界面，如图 44 所示。

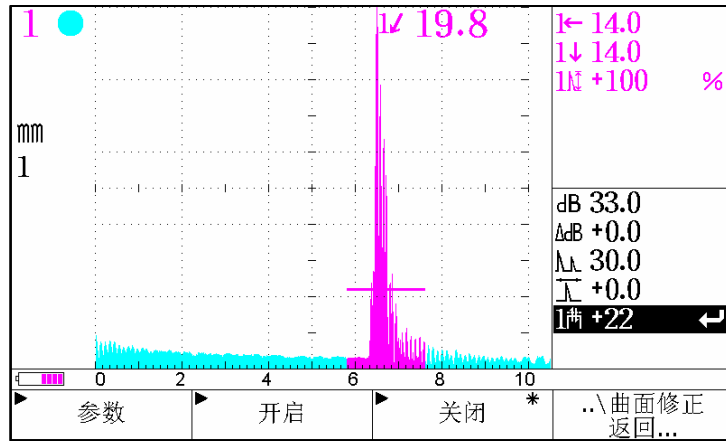


图 44 曲面修正界面

按【参数】进入曲面修正所需参数的调节界面，如图 45 所示。

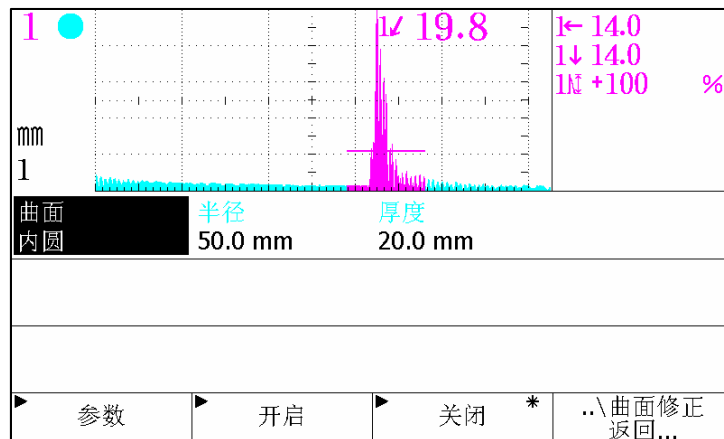


图 45 曲面修正参数调节界面

按左、右键移动光标，按上、下键调节参数，按【参数】或【开启】或【返回】返回图 44 界面，按【开启】，开启，曲面修正功能，同时在功能符号显示区显示曲面修正符号和波次，如图 46 所示。

在开启了曲面修正的情况下，按【关闭】，曲面修正功能被取消。

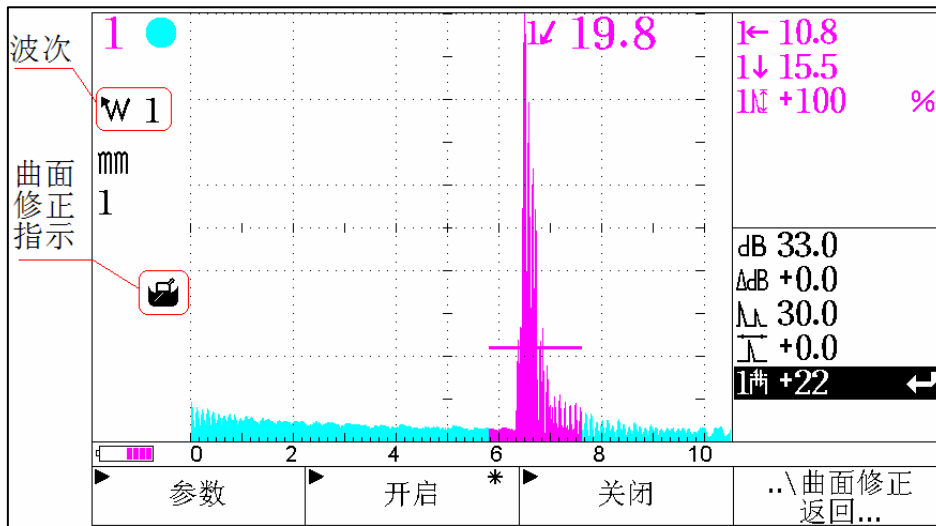


图 46 曲面修正功能开启界面

4.10 连续存储功能

相当于相机的录像功能，可将可疑的波形及其周边的波形变化情况录制下来，方便用户现场探伤过后的研究、讨论及备案。CTS-1003 仪器可录制长达 9 分钟(每秒 25 帧波形数据)的录像。

在功能主菜单第三页(图 25)界面下，按【连续存储】，进入连续存储录制界面，如图 47 所示。

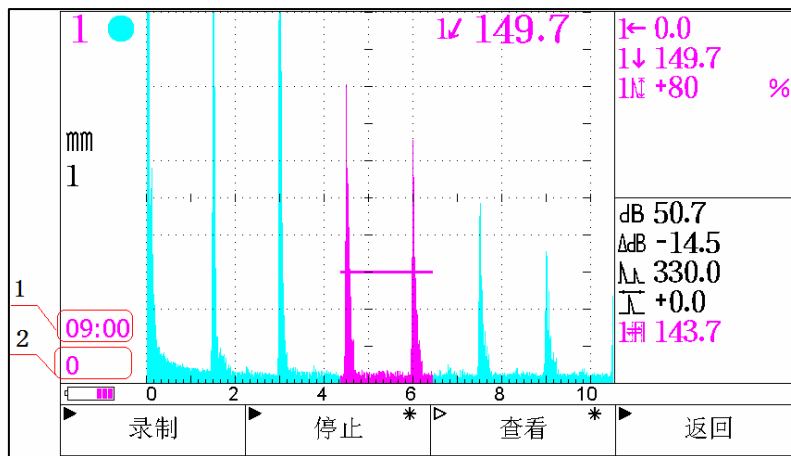


图 47 连续存储录制界面

1. 可录制的时间
2. 已录制的帧数

4.10.1 连续存储-波形数据的录制

当按下【录制】后，仪器会从 5 倒计时到 0，然后开始录制，此时图 47 中，【录制】菜单项更改为【暂停】，显示的可录制时间会减少，而已录制的帧数会增加。如图 48 所示。

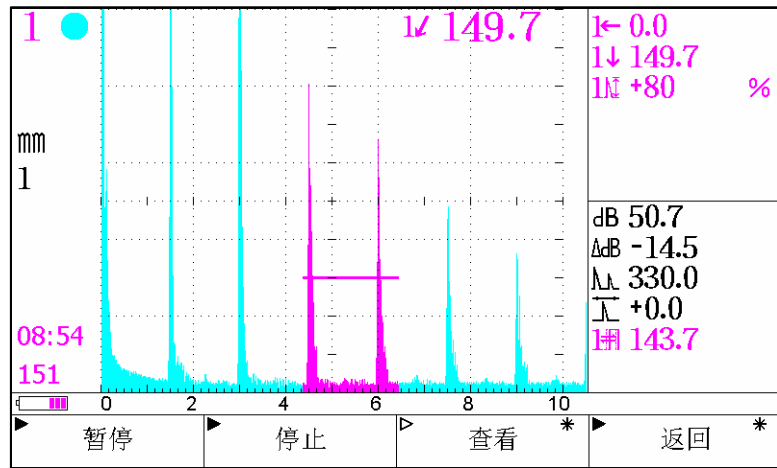



图 48 连续存储录制界面

【暂停】: 按下【暂停】后，菜单项更改为【录制】，可按【录制】继续记录波形数据，原先录制的数据不会被覆盖，但不能保存。

【停止】: 停止此次波形数据的录制，如果重新录制，原先录制的数据会被覆盖。按【停止】后录制的数据可以按保存快捷键  进行保存。

【返回】: 返回上级菜单。

【查看】: 观看刚录制好的波形图像。

4.10.2 连续存储-录制数据的查看

当按下【查看】时，仪器会显示如图 49 所示界面。

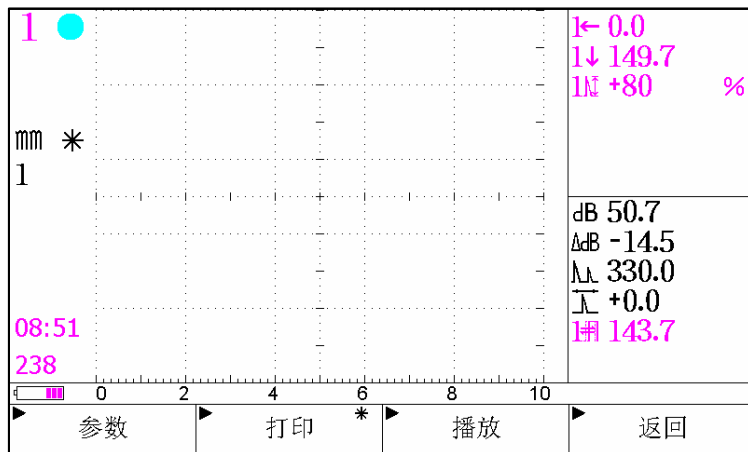


图 49 连续存储查看显示界面

按【播放】，仪器会将刚才录制好的波形图像逐一显示出来。如果不想连续观看，可按【参数】，进入如图 50 所示界面，选择所要查看的帧数，直接查看。

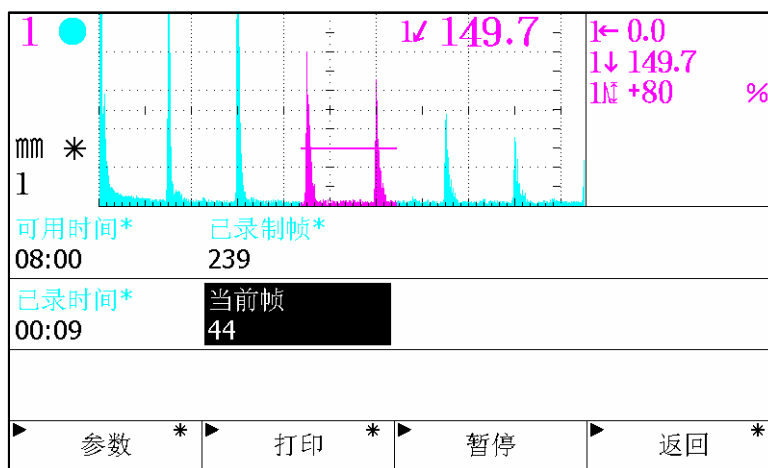



图 50 连续存储参数查看显示界面

按【返回】可回到上级菜单。

4. 10. 3 连续存储-录制数据的存取

4. 10. 3. 1 制数据的保存

当录制好数据后,需要保存,按保存快捷键  进入数据保存界面如图 51 所示。

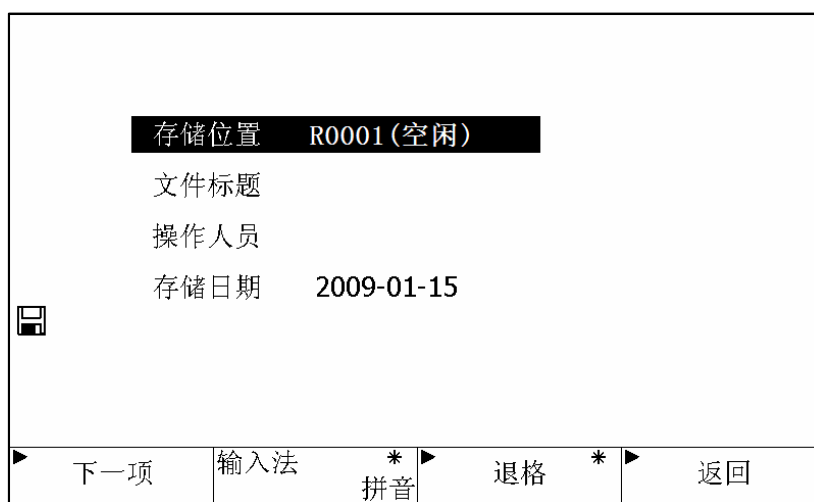



图 51 连续存储保存界面

选择“存储位置”,输入“文件标题”、“操作人员”后,按保存快捷键  ,录制的的数据保存在仪器的内存里。

4. 10. 3. 2 保存在仪器内存里的录制数据的回放

当需要调出保存在仪器里的连续存储数据进行查看分析时,按功能主菜单键进入功能主菜单的第二页(图 38 显示界面),按【数据】-【回放】进入图 52 显示界面。选择【连续存储】,进入数据文件列表界面,选择【回放】,显示界面转入图 49(连续存储查看显示界面)。按【播放】,仪器会将刚才录制好的波形图像逐一显示出来。如果不想连续观看,可按【参数】,进入如图 50 所示界面,选择所要查看的帧数,直接查看。

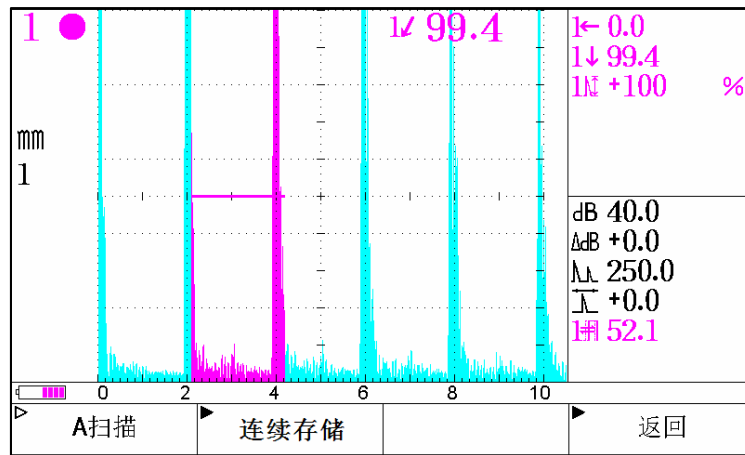


图 52 数据回放选择界面

5. 仪器的维修与保养

5.1 锂电池的维护

- 检测仪长期不使用时，应先给电池充满电，关断电源开关；
- 保护检测仪及电池，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和保养电池，延长电池的使用寿命；
- 仪器使用电池供电，为减少耗电，在停止使用时，应把电源关断。较长时间不用时，应将电池从仪器取下

锂电池使用安全须知：

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

5.2 仪器的维修与保养

5.2.1 仪器维护

- (1) 连接通讯电缆或打印机电缆时，必须关掉仪器电源。
- (2) 本仪器为精密电子仪器，在日常使用中应妥加维护，使仪器保持良好工作状态。
- (3) 仪器使用电池供电，为减少耗电，在停止使用时，应把电源关断。较长时间不用时，应将电池从仪器取下。
- (4) 拔插探头线时，应抓住插头端的活动金属套，不可抓住电缆线拔插。
- (5) 仪器使用完毕，应立即进行外表清洁。
- (6) 仪器应避免雨水及机油渗入内部，避免跌落或强烈振动，存放于干燥地方。


5.2.2 仪器维修

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

(2) 仪器出现不正常现象,首先应检查电池电压是否正常,电池空载时电压应在12.0V以上。如低于此值,应充电后再用。

(3) 如长时间使用后,实时钟指示错误,需更换内部锂电池,更换后注意将后盖紧固好。

5.2.3 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	电池电量不足	给电池充电
使用过程中,图像突然混乱或参数异常	某种原因引起的内存错误	关机后重新开机,在开机界面上按住  键,出现“系统正在初始化...”等字样,使仪器回到初始化状态再工作。

6 仪器配套及选购件

6.1 仪器基本组成

CTS-1003 超声探伤仪(加强型)	1 台
SPQ-1003 电源适配器	1 台
DC-19 型锂电池	1 只
ODC9Q2-2 探头线	2 条
JLX-1008 交流电源线	1 条
直探头 2.5P20	1 只
标准回波探头 BH-50	1 只
斜探头 2.5P 13X13 K1	1 只

6.2 随机文件

使用说明书	1 份
-------	-----

仪器合格证	1 份
装箱单	1 份
保修卡	1 份
6.3 选购件	
CD-18 型锂离子电池充电器	1 套

7 服务及技术支持

地址：广东省汕头市兴业路 21 号

电话：0754-88250577 88258441 88628010

传真：0754-88606695（24 小时自动接收）

邮编：515041

E-mail: stndt@pub.shantou.gd.cn

make@st-ndt.com

网址：<http://www.st-ndt.com>

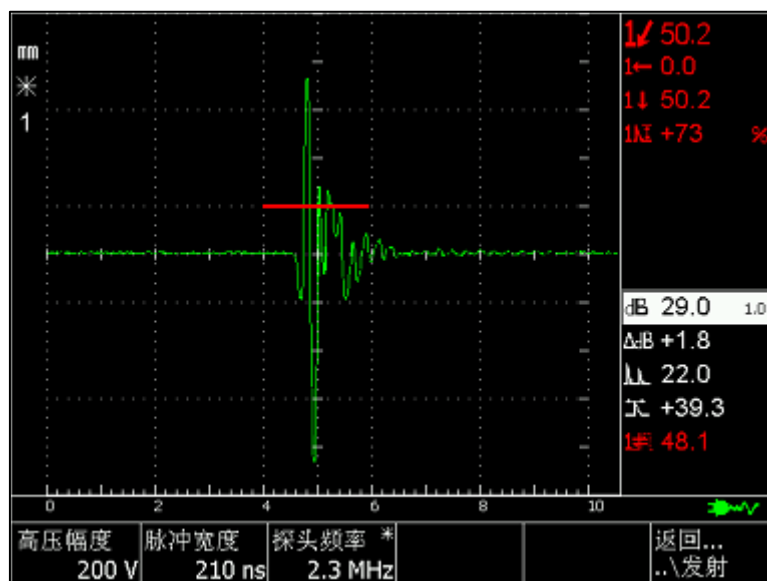
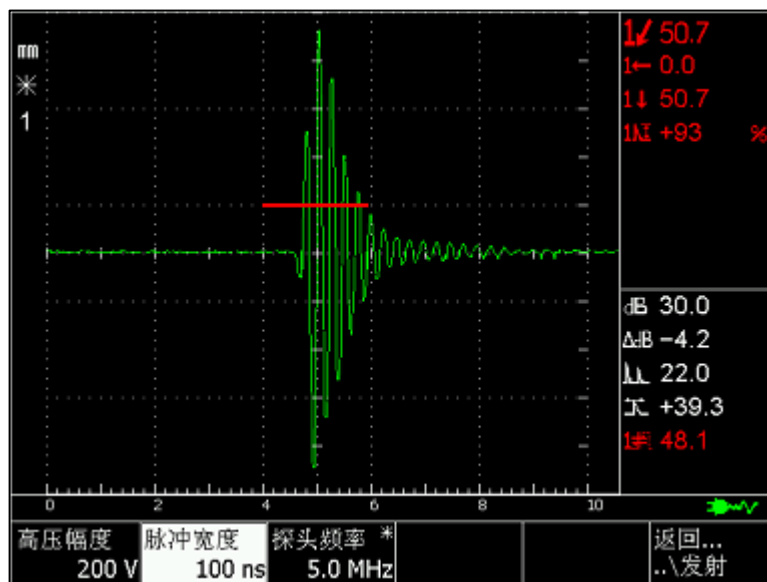
<http://www.cts-22.com>

3721 网络实名：汕头超声

附录 A 方波的应用

A.1 方波激励无感线圈，频率 5MHz。调整不同宽度，得到最优灵敏度和分辨力。

A.2 当方波宽度为探头频率周期一半时(例如 5MHz，对应约 100ns)，此时灵敏度最高(以下两张图片采用同一回波探头 BH-50)。



A.3 当方波宽度为探头频率一个周期时(例如 5MHz，对应约 210ns)，此时分辨力最高。

A.4 在同等电压条件下，方波激励灵敏度比负脉冲电压激励提高 12dB 以上。

A.5 和国外探头的可实现良好的配合。

A.6 复合材料晶片耐压值普遍较低，使用方波可延长探头的使用时间。


附录 B 软件升级方法

B.1 1003 软件升级采用 U 盘升级，其过程如下：

B.1.1 在开启仪器之前将 U 盘插入接口。

B.1.2 启动仪器进入开机提示界面。

B.1.3 等待大概 30 秒，如果 U 盘带 LED 灯，此过程应该能看到灯亮，接着熄灭，几秒后重新亮起。

B.1.4 按住面板右下角的  按键大约 3 秒。

B.1.5 此时屏幕将出现正在升级提示，“正在升级软件，请稍候…”。如果读取 U 盘出错，屏幕将出现提示信息，“未找到 U 盘，请重试!!!”，这时可以重新执行上个步骤。

B.1.6 软件升级完毕，仪器将自动关机。

B.2 U 盘升级补充说明。

B.2.1 执行上述操作之前请确保 U 盘中只有一个升级软件版本。

B.2.2 如果在步骤 B1.5 操作中一直出现提示：

“未找到 U 盘，请重试!!!”

除了接触不良外，有可能是此 U 盘系统无法识别。

推荐品牌：金士顿、动感快车、SanDisk、朗科。

B.2.3 用户也可通过电话和我司直接取得联系。