

BSM350 数字式超声波探伤仪

操作手册



北京北极星辰科技有限公司

目 录

第 1 章 序言	4
1.1 声明	4
1.2 安全	4
1.3 功能特点	5
1.4 指标	5
1.5 约定	7
第 2 章 仪器的使用	8
2.1 仪器概述	8
2.1.1 仪器各部分名称	8
2.1.2 操作键盘说明	8
2.1.3 电源使用	9
2.1.4 探头连接	10
2.2 仪器操作	10
2.2.1 仪器基本操作步骤	10
2.2.2 启动仪器	10
2.2.3 屏幕显示说明	11
2.2.4 功能概述	13
2.2.5 基本操作方法	14
第 3 章 功能说明及操作方法	16
3.1 基本组功能调节	16
3.1.1 探测范围	16
3.1.2 材料声速	16
3.1.3 脉冲移位	17
3.1.4 探头零点	17
3.2 收发组功能调节	17
3.2.1 发射能量	17
3.2.2 回波抑制/检波基准	17
3.2.3 探头方式	18
3.3 闸门组功能调节	18
3.3.1 闸门逻辑/闸门报警	19
3.3.2 A 闸门起始/B 闸门起始	19
3.3.3 A 闸门宽度/B 闸门宽度	19
3.3.4 A 闸门高度/B 闸门高度	20
3.4 通道组功能调节	20
3.4.1 探伤通道	20
3.4.2 设置调出	21
3.4.3 设置保存	21
3.4.4 设置删除	21
3.5 斜探头组功能调节	22
3.5.1 折射角度/探头 K 值	22
3.5.2 工件厚度	22
3.5.3 探头前沿/标度方式	22
3.5.4 材料声速	23
3.6 增益组功能调节	23

3.6.1 补偿增益	23
3.6.2 添加补偿	24
3.6.3 扫描增益	24
3.6.4 自动增益	24
3.7 DAC1 组功能调节	24
3.7.1 DAC 曲线/标定修正	24
3.7.2 DAC 标定点/修正点	25
3.7.3 A 闸门起始/A 闸门宽度	25
3.7.4 当量标准	26
3.8 DAC2 组功能调节	26
3.8.1 DAC 判废线	26
3.8.2 DAC 定量线	26
3.8.3 DAC 评定线	26
3.8.4 增益校正	27
3.9 AVG1 组功能调节	27
3.9.1 AVG 模式/楔子声速	27
3.9.2 探头名称	28
3.9.3 探头频率/晶片尺寸	28
3.9.4 参考类型/参考尺寸	28
3.10 AVG2 组功能调节	29
3.10.1 A 闸门起始/AVG 曲线	29
3.10.2 标定参考	29
3.10.3 传输校正/衰减校正	30
3.11 B 扫描组功能调节	30
3.11.1 B 扫视窗/A 扫视窗	30
3.11.2 扫描方向/扫描模式	31
3.11.3 回放帧数/回放速度	31
3.11.4 动态回放	32
3.12 屏保组功能调节	32
3.12.1 屏保模式/屏保延时	32
3.12.2 滚动方向	33
3.12.3 屏保文字	33
3.12.4 屏保预览	33
3.13 存储组功能调节	33
3.13.1 组号	34
3.13.2 调出	34
3.13.3 存储	34
3.13.4 删除	34
3.14 设置组功能调节	35
3.14.1 探测方式	35
3.14.2 亮度/坐标栅格	35
3.14.3 填充模式/按键伴音	35
3.14.4 语言选择/测量单位	36
3.15 高级组功能调节	36
3.15.1 日期/时间	36
3.15.2 串口设置	38

3.15.3 直探头校准	38
3.15.4 斜探头校准	38
3.16 特殊功能调节	39
3.16.1 增益步长	40
3.16.2 增益值	40
3.16.3 全屏	40
3.16.4 冻结	40
3.16.5 展宽	40
3.16.6 峰值记忆	41
3.16.7 动态记录	41
3.16.8 测值显示	41
3.16.9 快捷功能键	41
3.16.10 菜单锁定	41
3.16.11 数据组锁定	42
3.16.12 通道锁定	42
3.16.13 恢复出厂设置	42
3.16.14 仪器程序升级	42
第 4 章 仪器的校准与测量	43
4.1 直探头校准（单探头）	43
4.1.1 已知材料声速的校准	43
4.1.2 未知材料声速的校准	43
4.2 直探头校准（双晶探头）	44
4.3 斜探头校准	45
4.4 DAC 曲线应用方法	45
4.5 测量内容	46
第 5 章 仪器的通讯	48
5.1 数据通讯	48
5.1.1 连接 PC 机或打印机	48
第 6 章 保养与维修	49
6.1 环境要求	49
6.2 电池充电	49
6.3 故障排除	49
6.4 安全提示	49
附录	51
附录一 用户须知	51
附录二 操作一览表	52
附录三 名词术语	54
附录四 有关超声波探伤的国家标准和行业标准	56

第 1 章 序言

BSM350 是我公司推出的一款智能型数字式超声波探伤仪，采用了国际最先进的数字集成技术，其各项性能指标均达到或超过国内先进水平，在国际上也处于前列。仪器采用人工智能技术，功能强劲，使用方便。为了使您能尽快的掌握 BSM350 的操作过程，我们随机配备了内容详尽的操作手册，请您务必在使用机器前仔细阅读本手册及随机配备的其他资料，这会对您熟悉 BSM350 产生必要的帮助。

1.1 声明

因版权所有，未经本公司书面许可不得翻印或以其它方式或手段使用本操作手册中的任何部分。本公司对因非法使用本操作手册中所含资讯所造成的损害概不负责。本公司有权改变此操作手册之特征及内容，恕不征求意见或事先通告。

1.2 安全

请勿在重尘、潮湿、强磁场、油污或腐蚀环境使用本仪器。

严禁用具有溶解性的物质擦拭外壳。

使用本公司提供的电源对仪器进行充电。

仪器长期不工作时，应定期进行充放电，建议每月一次。

与外部设备（打印机、PC 机）连接时，必须在关掉仪器电源后进行。

请勿擅自拆装本仪器，如遇修理事宜请与经销商或本公司联系。

仪器应存放在干燥清洁的地方，避免强烈振荡。

1.3 产品配置

1.3.1 标准配置

- 主机 1 个
- 直探头 1 个
- 斜探头 1 个
- 电源适配器 1 个
- BNC 探头连接电缆 1 根
- 使用说明书 1 本
- 产品包装箱 1 个
- 合格证、装箱卡、保修卡

1.3.2 选配件

- RS232 通讯电缆
- 软件光盘
- 探头

1.4 功能特点

- 测量显示方式：A 型显示方式、B 型显示方式；
- 具有**线性抑制**功能，最大抑制为屏高的 80%；
- 可以在**单探头、双探头及透射**三种探伤工作方式之间任意切换；
- 具有**闸门设置和报警功能**。能够在屏幕上任意设置闸门的位置和宽度，并可以分别设置进波报警与失波报警；
- 具有 10 个**独立探伤通道**，每个通道单独设置一组探伤参数、DAC 曲线。
- 具有**角度和 K 值**两种输入方式；
- 具有**自动增益**功能；
- **DAC** 曲线自动生成，最多可记录 30 个点，三条附加可调偏置曲线及增益校正功能；
- **AVG** 曲线自动生成，可定制三种类型缺陷；
- 具有手动 **B 扫描**功能；
- 具有**动态回放**功能；
- 具有自动**休眠**功能；
- 具有**存储**功能，每个通道可以存储 30 幅共 300 幅 A 扫图形、参数及 DAC 曲线；每个通道可以存储 30 组共 300 组厚度值，每组可存储最多 100 个共 30000 个厚度值；
- 具有存储图形的回放功能，将已存储的 A 扫图形从存储区取出并显示在屏幕上；
- 具有删除功能，将指定的内容（以存储组号表示）从存储区删除；
- 支持英语和中文两种语言；
- 两种测量单位：mm / inch；
- 具有**实时时钟**功能；
- 具有**探头自动校准**功能；
- 具有**峰值记忆**功能；
- 具有波形和探伤参数的**冻结和解冻**功能；
- 具有系统参数的**加锁/解锁**功能；
- 具有声程测量、**回波次数分析**功能；
- 具有实时的电源状态指示功能；
- 支持 RS232 通讯接口；
- 能够跟 PC 机通讯，可以将测量数据和系统设置参数上传给 PC 机，以便进行进一步处理（如生成探伤报告、打印等）；
- 可利用 PC 端通讯软件升级仪器的功能；
- 操作过程可设置蜂鸣器提示音；
- 轻小便捷，易于操作。

1.5 指标

BSM350 的各项性能指标及技术参数见下面表格中所示：

名称	技术数据
扫描范围 (mm)	扫描范围 (mm): 0~10000 档级: 2.5,5,10,20, 30,40,50,60,70,80,90, 100,150,200, 250, 300, 350, 400, 450,500,600,700,800,900,1000,2000,3000,4000,5000。 调节步距: 0.1mm (2.5 mm~99.9mm), 1mm (100mm~10000mm)
脉冲移位 (μ s)	脉冲移位 (μ s): -20~+3400 档级: -20,-10,0,0, 10, 20, 50,100,150,200,250,300,350,400,450,500, 600,

	700,800,900,1000,1500,2000,2500,3000,3400。 调节步距：0.1（-20 μ s~999.9 μ s），1（1000 μ s~3400 μ s）
探头零点（ μ s）	探头零点：0.0~99.99 调节步距：0.01
材料声速（m/s）	材料声速：1000~9999 7个固定声速：2260,2730,3080,3230,4700,5920,6300 调节步距：1
工作方式	单探头（收、发），双探头（一收一发），透射（透射探头）
频率范围（MHz）	宽带 0.4~20
增益调节（dB）	0~110 调节步距：0.0, 0.2, 0.5, 1, 2, 6, 12
线性抑制	屏高的0%~80%，步距：1%
垂直线性误差	垂直线性误差不大于3%
水平线性误差	在扫描范围内，不大于0.2%
探伤灵敏度余量	≥ 62 Db
动态范围	≥ 32 Db
报警	进波报警、失波报警
监视门	2个，用粗横条表现，起点、宽度和高度可调。 起点调节范围（mm）：水平像素0~208，其显示值与扫描范围有关。 步距：一个像素对应的mm数（与扫描范围有关） 宽度调节范围（mm）：水平像素4~212，其显示值与扫描范围有关。 步距：一个像素对应的mm数（与扫描范围有关） 高度调节范围：垂直刻度2%~90% 步距：1%
显示屏	显示屏：高亮度图形点阵 320 \times 240
A-Scan 显示区域	全屏或局部 A-Scan 显示冻结和解冻 A-Scan 填充
波形显示方式	全波
探伤通道	10个
距离-波幅-缺陷当量曲线	>40 dB 动态范围，每个通道下可保存1条曲线，共可保存10条曲线
数据存储	300幅 A-Scan 图形（每个通道下可保存30幅） 30000个厚度值（300组）
与 PC 机通讯接口标准	RS232
测量单位	Mm/inch
电源适配器	输入 100 Hz -240 Hz~50 Hz /60Hz 输出 9V~12VDC/3A~4A

电池	锂 (Li) 电池 4×3.6V 4000mAh
工作温度(°C)	-20~70
工作湿度(RH)	20%~90%
接口类型	BNC
外型尺寸(mm)	240×180×50
重量 (kg)	1.8

1.6 约定

为了方便使用本说明书，所有的操作步骤、注意事项等都是以相同的方式安排版面。这有助于迅速找到每条独立的信息。说明书目录结构到目录第四层，第四层往下的项目以黑体标题示出。

注意和说明标志

注意：注意标志指出操作中可能影响结果准确性的特性和特殊方面。

说明：注释可以包括参阅其它章节或某个功能的特别介绍。

项目列表

项目列表表现为下列形式

项目 A

项目 B

...

第 2 章 仪器的使用

2.1 仪器概述

2.1.1 仪器各部分名称



图 2.1 仪器外观图

2.1.2 操作键盘说明

BSM350 键盘布局合理，常用键位于靠近左手大拇指的方位。左手保持自然放置状态即可方便的调整仪器的所有设置。

为了便于操作者识别键盘功能特性，所有的键均分组并根据其特点的不同标有不同的颜色。键盘上方的五个白色按键为功能组选择键，左侧的蓝色键区为常用键，右侧红色键区为快捷菜单键，用于快速切换到相应功能的菜单，黄色键区为快捷功能键，用于直接功能操作。

键盘布局如下图所示：

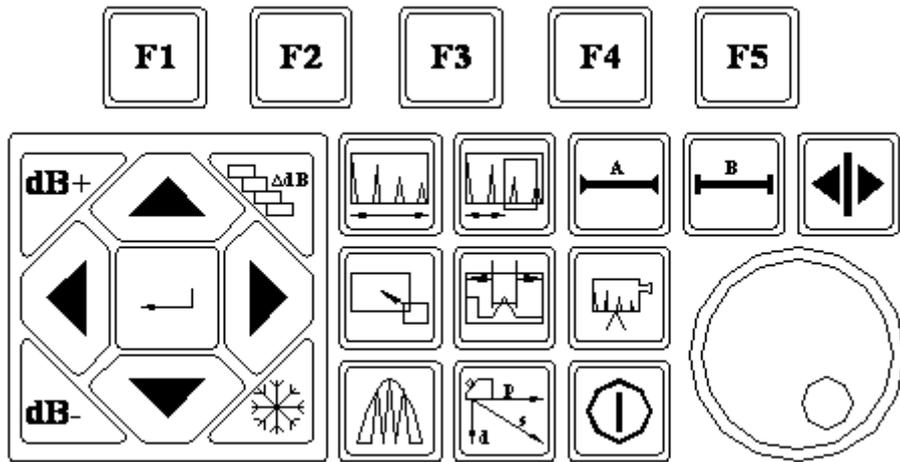


图 2.2 键盘布局图

具体按键的操作说明见附录二“操作一览表”。

2.1.3 电源使用

BSM350 可以使用插入式电源设备(AC.DC 适配器)或电池进行操作。

用电源适配器作为 BSM350 的工作电源时，插上电源适配器后仪器自动检测并切换到适配器电源。

用电池作为 BSM350 的工作电源时，拔下电源适配器后仪器自动检测并切换到电池电源。

在 BSM350 装有电池的情况下，把 BSM350 连接到电源适配器电源供应系统时，可对电池充电。

2.1.3.1 使用交流供电设备供电

通过专用的交流适配器，把 BSM350 连接到交流电源。

在仪器工作期间请勿强行拔掉电源，因为此时如果电池电量不足时，仪器将会自动断电且不能正常关机。正确的方法是关闭仪器后再拔掉电源。

2.1.3.2 使用电池工作

使用电池供电时，请使用我们建议的电池产品。

电池盒在仪器的背部，用螺丝刀打开电池仓盒盖，把电池放入电池仓内，将电池的插头插入电池的插座，盖好电池仓盒盖。

在波形显示区上方有电池电量符号，图示如下：



图 2.3 电池电量显示

如果出现电池电量不足的符号，就应该马上停止探伤工作，更换电池或充电。

说明： 如果需要进行现场测量，请随身带上备用电池。

给 Li 电池充电

可以使用外部电池充电器给锂电池充电。建议使用 BSM350 仪器标准套中的电源适配器充电。使用该充电器前，请仔细阅读其使用说明。锂(4Ah)电池连续充电时间约需 4~5 小时。充电时充电指示灯亮，充电完成后充电指示灯熄灭。

2.1.4 探头连接

使用 BSM350 检测时，需要连接上合适的探头。只要有适当的电缆线，并且工作频率在适当范围之内，任何我公司生产的探头都适用于 BSM350。BSM350 探头连接器为 BNC。

探头要连接到仪器外壳上方的插口。单探头方式时，两个连接器插口同样适用（内部并联连接）。连接双晶（TR）探头（一个晶片发射，一个晶片接收）或两个探头（一个发射，一个接收）时，要注意把发射探头连接到上侧带有红色橡胶圈的插口上，把接收探头连接到上侧带有黑色橡胶圈的插口上。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。

2.2 仪器操作

2.2.1 仪器基本操作步骤

- a) 准备好待测工件；
- b) 将探头电缆线插头插入主机的上方的插座中，旋紧插头；
- c) 按 2.1.3 选择好工作电源，按一下<开关键>，开机；
- d) 程序加载及开机自检；
- e) 开机时正常情况下，自动进入上次关机时的状态。仪器参数与上次关机时一致，但上次关机时的波形不显示。当开机自检不正常时，可以先行关机再重新启动，如果仍然自检不通过，可以强制复位至仪器出厂时状态（见 3.14.10）。
- f) 检查电池电压，电池电量检测图标如图 2.3 所示若显示电量不足，则在报警铃响过 1 分钟后自动关机；
- g) 是否需要校准仪器，如果需要，专业技术人员进行仪器校准（参阅第四章）；
- h) 测量；
- i) 关机；

2.2.2 启动仪器

按下<开关键>，在开机音后屏幕启动并进入程序加载过程，整个加载过程大约需要 4—5 秒时间。程序加载完成后系统进行自检并进入操作界面。

注意： 在程序加载完成前同时按一下某些组合键，当程序加载完成后可实现一些特殊的功能：
同时按一下<上键>和<下键>，可恢复仪器出厂设置。
同时按一下<左键>和<右键>，可使仪器在启动画面时进入通讯状态。

2.2.3 屏幕显示说明

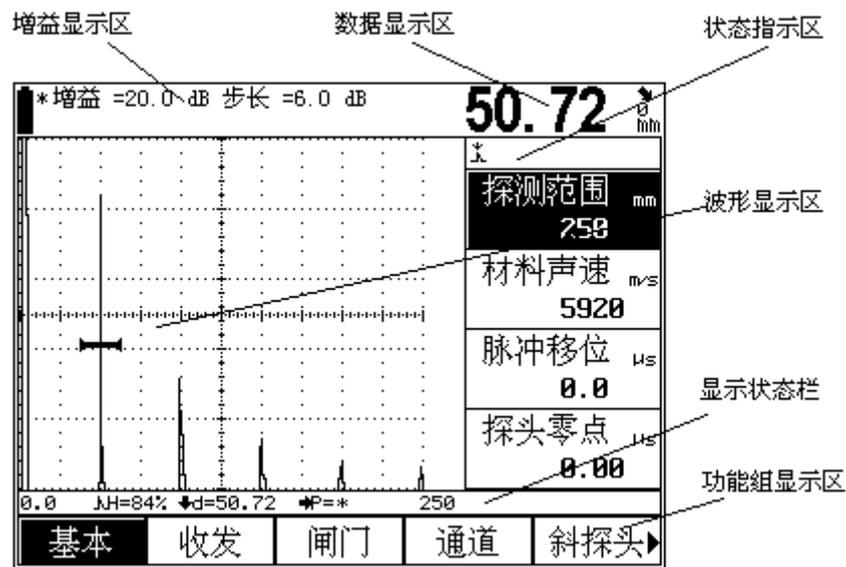


图 2.4 屏幕说明

2.2.3.1 屏幕显示的三种模式，

- 正常模式的 A 型扫描

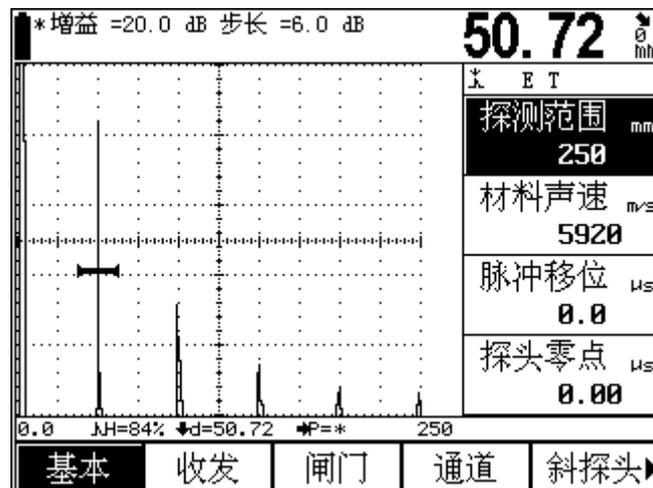


图 2.4 A 型扫描正常模式

- 放大模式的 A 型扫描

可以通过使用  键激活放大模式。这时，某些功能将会失效。

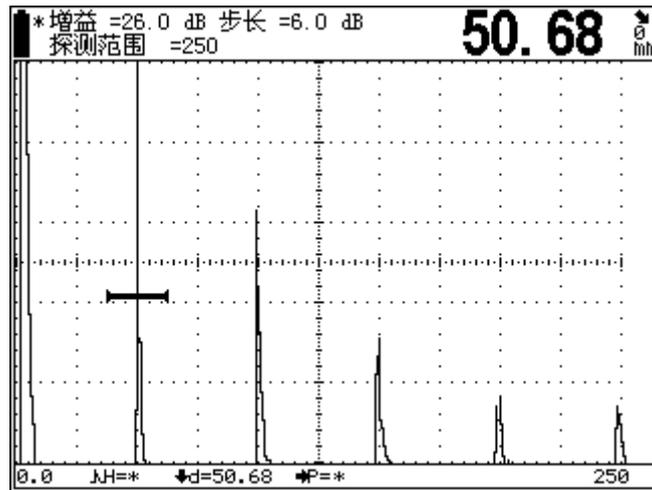


图 2.5 A 型扫描放大模式

• 手动 B 型扫描

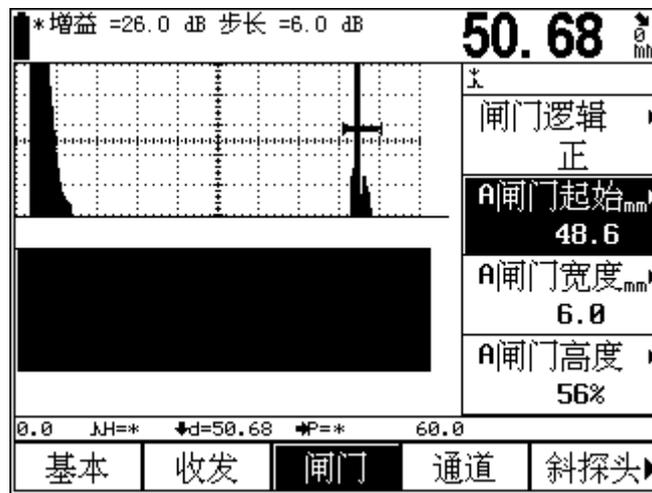


图 2.6 B 型扫描模式

2.2.3.2 功能显示项

十五个功能组的名称分三页显示在屏幕下方。当前选择的功能组被加亮显示，同时当前功能组中当前选择的功能菜单也被加亮显示。在 A 扫放大模式下，功能组显示消失，当前选中的功能菜单及参数出现在图形显示区的上方。

2.2.3.3 状态栏显示符号的说明



左图中回波幅值 (%) H=84%，缺陷深度=1.57mm，前沿距离=25.14mm，回波次数为 2 次，显示范围起点=0.00mm，显示范围终点=40.0mm。

左图中回波幅值 (像素) H=148，声程距离=27.68mm。

图 2.7 屏幕状态栏说明

2.2.3.4 回波次数显示说明

如果探头角度不为零且所测回波为多次回波，则在状态栏中将用象形符号指示回波次数，如图 2.7 所示：

/	二次回波
^	三次回波
∨	四次回波
^^	五次回波
^^—	五次以上回波

2.2.3.5 其它指示标志说明

除了状态栏的数据和符号显示了部分设置、读数和状态标志外，功能菜单上方为突出显示的测量值以及当前操作的某些状态指示。电池电量指示符号旁边有冻结和通讯指示标志。

标志	名称	含义
*	屏幕冻结标志	表明当前屏幕处于冻结状态。
!	通讯标志	表明当前仪器正与打印机或 PC 机进行通讯。
↖	声程值标志	入射点到反射点的声程距离值。
↕	深度值标志	入射点到反射点的深度值。
↗	水平距离值标志	入射点到反射点投影到表面的距离值
⌋	回波幅值标志	闸门内最大幅度回波的高度值。
⌋	边沿采样标志	表明仪器处于“边沿深度”测量模式，也就是厚度和声程是对闸门内第一个幅度高于闸门的缺陷回波的测量值。
⌋	峰值采样标志	表明仪器处于“峰值深度”测量模式，也就是厚度和声程是对闸门内具有最大幅度信号的缺陷回波的测量值。
F	峰值记忆标志	表明当前开启了曲线包络，即峰值记忆功能。
T	动态记录标志	表明当前开启了动态记录功能。
E	操作错误标志	上次键盘操作错误。

2.2.4 功能概述

BSM350 的功能实现分为十五个菜单式功能组、若干个特殊功能。

十五个菜单式功能组分布在三个功能页内，包括基本(BASE)、收发(P/R)、闸门(GATE)、通道(CHAN)、斜探头(AGLEY)、增益(GAIN)、DAC1、DAC2、AVG1、AVG2、B扫描(BSCAN)、屏保(SCR)、存储(MEM)、设置(CFG)、高级(ADV)，各功能组的功能介绍见下表。

页	功能组	功能	描述
1	基本	探测范围、材料声速、脉冲移位、探头零点	显示范围所需的最基本的调节项
1	收发	输出阻尼、滤波频带/检波方式、回波抑制/检波基准、探头方式	发射和接受所需调节项
1	闸门	闸门逻辑/闸门报警、A/B 闸门起始、A/B 闸门宽度、A/B 闸门高度	闸门设置相关项
1	通道	探伤通道、设置保存、设置调出、设置删除	探伤通道相关项
1	斜探头	折射角度/探头 K 值、工件厚度、探头前沿/标度方式、材料声速	斜探头相关设置
2	增益	补偿增益、添加增益、扫描增益、自动增益	增益相关设置
2	DAC1	DAC 曲线/标定修正、DAC 标定点/修正点、A 闸门起始/A 闸门宽度	DAC 曲线标定
2	DAC2	DAC 评定线、DAC 定量线、DAC 判废线、增益校正	DAC 曲线设置

2	AVG1	AVG 模式/楔子声速、探头名称、探头频率/晶片尺寸、参考类型/ 参考尺寸	AVG 曲线标定
2	AVG2	A 闸门起始/AVG 曲线、标定参考、传输校正/衰减校正	AVG 曲线设置
3	B 扫描	B 扫模式/A 扫模式、扫描方向、回放帧数/回放速度、动态回放	B 扫描相关设置
3	屏保	屏幕保护/屏保延时、滚动方向、屏保文字、屏保预览	屏保相关设置
3	存储	组号、调出、保存、删除	数据存储设置
3	设置	探测方式、坐标栅格/亮度、填充模式/按键伴音、语言选择/测量 单位	相关状态的设置
3	高级	日期/时间、串口设置、直探头校准、斜探头校准	高级选项设置

其它特殊功能可通过特殊功能键来实现。各特殊功能键功能介绍见下表。

特殊功能	功能描述
增益步距	增益步距调节
dB+、dB-	增益值调节
全屏	全屏切换
展宽	闸门内展宽
冻结	波形冻结
动态记录	开关动态记录功能
峰值记忆	沿屏幕水平方向在每个像素线上保留曲线最大值
测值显示	选择测量值在屏幕上的显示方式
确认	复用功能菜单切换、参数粗细调切换、功能确认等
翻页	切换功能页

2.2.5 基本操作方法

可以通过<翻页键>及<功能键>完成功能组的选择；通过<方向键>完成具体某一功能菜单的选择；此时通过<拨轮>即可改变此功能菜单的参数。另外有些功能菜单是两个功能复用的，当已选择了某个功能时，再按<确认键>即可转换为另一功能。

2.2.5.1 功能选择

A 型扫描下方显示的是 5 个功能组，可以使用<功能键>直接选择，选定的功能组名被加亮显示。相应的 4 个功能菜单项显示于紧靠 A 型扫描的右方。可以使用<菜单键>来选择。

2.2.5.2 复用功能项

在一些情况下，一个功能项有双层功能。此时，在切换到相应复用功能项时，再次按下<确认键>即可在两种功能之间切换。在功能名称后面的标志“>”表示它为复用功能项。

具有复用功能的菜单列表如下：

功能一	功能二	所属功能组
闸门逻辑	闸门报警	闸门
A 闸门起始	B 闸门起始	闸门
A 闸门宽度	B 闸门宽度	闸门

A 闸门高度	B 闸门高度	闸门
折射角度	探头 K 值	斜探头
探头前沿	标度方式	斜探头
DAC 曲线显示	标定修正	DAC1
DAC 标定点	修正点	DAC1
A 闸门起始	A 闸门宽度	DAC1
AVG 模式	楔子声速	AVG1
探头频率	晶片尺寸	AVG1
参考类型	参考尺寸	AVG1
A 闸门起始	AVG 曲线	AVG2
传输校正	衰减校正	AVG2
B 扫模式	A 扫模式	B 扫描
回放帧数	回放速度	B 扫描
屏幕保护	屏保延时	屏保
波形存储组号	厚度存储组号	存储
坐标栅格	亮度	设置
填充模式	按键伴音	设置
语言选择	测量单位	设置
日期	时间	高级

2.2.5.3 功能的粗调和细调

有些功能可在粗调和细调之间选择。在切换到相应功能项时，再次按下<确认键>就可以在这两种调节模式之间切换。细调以功能项前面的“*”作为标识。

下列为可选择粗调和细调的功能项

功 能	功能组
探测范围	基本
材料声速	基本/斜探头
脉冲移位	基本
工件厚度	斜探头

2.2.5.4 功能操作举例

假设当前选择的是基本（BASE）功能组中探测范围功能（RANGE）调节，如果想选择收发功能组的检波方式，如何操作呢？

先通过功能键<F2>选择收发功能组；然后按<方向键>选择滤波频带/检波方式（FREQU/RECTIFY）功能菜单。由于该功能项菜单是滤波频带、检波方式复用的，所以若此时显示检波方式，就完成了操作；若显示滤波频带，则按下<确认键>改变为检波方式。选择完成后就可以旋转<拨轮>来调节检波方式了。

当需要选择的功能选项与当前选中的功能不在同一个页面内，可以使用<翻页键>切换功能页。

第3章 功能说明及操作方法

3.1 基本组功能调节

在基本功能组可以调节设定显示范围相关的功能项，包括探测范围、材料声速、脉冲移位、探头零点。

探伤过程中，屏幕显示的范围是与工件材料和探头性质相关的。工件材料影响超声波的传播速率，探头固有性质决定着探头零点。

说明： 为了准确设定超声波在工件中的声速和探头零点，请务必参阅第四章“仪器的校准”。

3.1.1 探测范围

设定探伤中屏幕显示的测量范围，即观察窗口的大小。

范围：2.5mm~5000mm 或 0.1"~200"

若当前选择的是探测范围功能菜单，则通过按<确认键>可以在粗调、细调方式间切换。

粗调：2.5mm、5mm、10mm、20mm、30mm、40mm、50mm、60mm、70mm、80mm、90mm、100mm、150mm、200mm、250mm、300mm、350mm、400mm、450mm、500mm、600mm、700mm、800mm、900mm、1000mm、2000mm、3000mm、4000mm、5000mm

细调：范围 步长
 ≤100.0mm 0.1mm
 >100mm 1.0mm

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F1>选择基本功能组，再用<方向键>选择探测范围功能菜单，然后用拨轮来调节探测范围参数即声程值。
- 利用<确认键>来切换粗、细调节方式。

3.1.2 材料声速

可以设定超声波在被测工件中传播的速率。

范围：1000m/s~9999m/s 或 0.0394in/μs~0.3937in/μs

若当前选择的是材料声速功能菜单，则通过按<确认键>可以在粗调、细调方式间切换。

粗调：2260m/s	0.089 in /μs	铜中横波声速
2730m/s	0.107 in /μs	有机玻璃中纵波声速
3080m/s	0.121 in /μs	铝中横波声速
3230m/s	0.127 in /μs	钢中横波声速
4700m/s	0.185 in /μs	铜中纵波声速
5920m/s	0.233 in /μs	钢中纵波声速
6300m/s	0.248 in /μs	铝中纵波声速

细调：步长为 1m/s 或 0.0001in/μs

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F1>选择基本功能组，再用<方向键>选择材料声速功能菜单，然后用拨轮来调节声速参数。

- 利用<确认键>来切换粗、细调节方式。

说明： 请务必保证声速值的正确性，仪器状态行所显示的部分测量结果都是基于此声速值计算得到。

3.1.3 脉冲移位

可以设定探伤过程中脉冲移位，亦即 D 延时。改变 D 延时可以调整波形起始位置。这样可以调整显示脉冲的起点，使其位于被测工件的表面或者是工件内部的某一起始面。如果脉冲必须从被测工件的表面开始，那么 D 延时必须设置为 0。

范围：-20 μ s~3400 μ s

步长：0.1 μ s

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F1>选择基本功能组，再用<方向键>选择脉冲移位功能菜单，然后用拨轮来调节脉冲移位参数即 D 延时值。

3.1.4 探头零点

可以设定探伤过程中的探头零点，亦即 P 延时。必须用 P 延时来补偿探头由于声束从换能器到被测工件这段声程所产生的延时。

范围：0 μ s~99.99 μ s

步长：0.01 μ s

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F1>选择基本功能组，再用<方向键>选择探头零点功能菜单，然后用拨轮来调节探头零点参数即 P 延时值。

说明： 如果 P 延时未知，请务必参阅第四章仪器的校准。

3.2 收发组功能调节

该功能组可以调节设定与超声发射、接收相关的功能项，包括发射能量、回波抑制/检波基准、探头方式。

3.2.1 发射能量

选择不同的发射能量，将得到不同的回波特性，发射能量高，回波幅度相对较高，但较宽，分辨力会有下降。发射能量低，回波幅度相对较低，但较窄，分辨力会有上升。

选项：高,低

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F2>选择收发功能组，用<方向键>选择输出阻尼功能菜单，然后用拨轮来调节阻尼参数。

3.2.2 回波抑制/检波基准

该功能菜单回波抑制、检波基准复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

回波抑制:

此功能菜单用来抑制回波显示幅度，比如要去除被测工件的结构噪声。它是通过设定抑制百分比（即满幅值的百分比）来抑制幅度低于设定值的回波的显示。

抑制百分比（即满幅值的百分比）表示最小显示的回波高度。低于此高度的回波幅值将被忽略而记为零幅值。

范围：0%~80%

步距：1%

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F2>选择收发功能组，用<方向键>选择回波抑制功能菜单，然后用拨轮来设定抑制百分比。
- 利用<确认键>来切换回波抑制、检波基准功能。

注意： 1. 请谨慎使用此功能，以免在抑制噪声的同时使伤波也受到抑制。另外，在一些探伤规范中，此功能是禁用的。
2. 抑制功能不影响射频状态下的波形显示，且在射频状态下不可调节。

检波基准:

此功能菜单用来设置检波基准，以调整显示在屏幕上的回波在垂直刻度方向上的位置。通过调节检波基准，可将回波的中线在屏幕中上下移动。其参数表示屏幕上的像素点。

范围：-128~128

步距：1

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F2>选择收发功能组，用<方向键>选择检波基准功能菜单，然后用拨轮来设定检波基准位置。
- 利用<确认键>来切换回波抑制、检波基准功能。

3.2.3 探头方式

超声探头设定。若所用探头是单探头则设为单；若是双晶探头则设为双，若是穿透探头则设为透射。

选项：单、双、透射

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F2>选择收发功能组，用<方向键>选择探头方式功能菜单，然后用拨轮来设定探头方式。

3.3 闸门组功能调节

关于闸门设置相关项的调节。包括闸门逻辑、闸门报警、闸门起始、闸门宽度、闸门高度。

闸门在探伤中的作用：

- 监测被测工件在设定逻辑和范围内是否有缺陷，若有，则报警。
- 测量缺陷回波的位置和大小。

BSM350 具有双闸门功能：闸门 A 和闸门 B。通常只需闸门 A 即可监测工件缺陷；双闸门主要是用于多个回波的测量和校准，比如测厚时测量工件表面回波和一次回波的距离。

3.3.1 闸门逻辑/闸门报警

该功能菜单闸门逻辑、闸门报警复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

闸门逻辑：

闸门逻辑设定，有四个选项：关、正、负、双。

选项：关：闸门监测功能关闭

正：回波幅值大于闸门预设阈值，则报警，即进波报警

负：回波幅值小于闸门预设阈值，则报警，即失波报警

双：双闸门状态

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F3>选择闸门功能组，用<方向键>选择闸门逻辑功能菜单，然后用拨轮来调节闸门逻辑。
- 利用<确认键>来切换闸门逻辑、闸门报警功能。

闸门报警：

闸门报警设定。

根据闸门逻辑的设定，可用于进波报警和失波报警。即若闸门为正逻辑，则当回波幅值高于闸门阈值时蜂鸣器报警；若闸门为负逻辑，则当回波幅值低于闸门阈值时蜂鸣器报警。

选项：开：报警功能打开

关：报警功能关闭

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F3>选择闸门功能组，用<方向键>选择闸门报警功能菜单，然后用拨轮来开关报警功能。
- 利用<确认键>来切换闸门逻辑、闸门报警功能。

3.3.2 A 闸门起始/B 闸门起始

该功能菜单 A 闸门起始、B 闸门起始复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

A 闸门起始：

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F3>选择闸门功能组，用<方向键>选择 A 闸门起始功能菜单，然后用拨轮来调节闸门 A 起始位置。
- 利用<确认键>来切换 A、B 闸门起始功能。

B 闸门起始：

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F3>选择闸门功能组，用<方向键>选择 B 闸门起始功能菜单，然后用拨轮来调节闸门 B 起始位置。
- 利用<确认键>来切换 A、B 闸门起始功能。

说明： 闸门 B 与闸门 A 相互独立。闸门起始、闸门宽度、闸门高度可以分别调节互不干扰。

3.3.3 A 闸门宽度/B 闸门宽度

该功能菜单 A 闸门宽度、B 闸门宽度复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

A 闸门宽度:

操作:

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F3>选择闸门功能组,用<方向键>选择 A 闸门宽度功能菜单,然后用拨轮来调节闸门 A 的宽度。
- 利用<确认键>来切换 A、B 闸门宽度功能。

B 闸门宽度:

操作:

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F3>选择闸门功能组,用<方向键>选择 B 闸门宽度功能菜单,然后用拨轮来调节闸门 B 的宽度。
- 利用<确认键>来切换 A、B 闸门宽度功能。

3.3.4 A 闸门高度/B 闸门高度

该功能菜单 A 闸门阈值、B 闸门阈值复用,当选中该功能菜单时,可以通过按<确认键>来切换功能。

A 闸门高度:

设定闸门 A 的高度值。参数用百分数表示,即相对满幅值的百分比。

范围: 2%~90%

操作:

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F3>选择闸门功能组,用<方向键>选择 A 闸门高度功能菜单,然后用拨轮来调节闸门 A 高度值。
- 利用<确认键>来切换 A、B 高度功能。

B 闸门高度:

设定闸门 B 的高度值。参数用百分数表示,即相对满幅值的百分比。

范围: 2%~90%

操作:

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F3>选择闸门功能组,用<方向键>选择 B 闸门高度功能菜单,然后用拨轮来调节闸门 B 高度值。
- 利用<确认键>来切换 A、B 高度功能。

3.4 通道组功能调节

通道功能组用于与通道有关的操作,包括探伤通道、设置调出、设置保存及设置删除。

3.4.1 探伤通道

由于在现场探伤时需要多种工件进行探伤,或者在探伤过程中要更换探头,在这些情况下就需要重新对仪器进行校准,因此为了仪器调校方便,仪器提供了 10 个探伤通道,用户可事先将多种现场需要用到的设置调节好并分别存储到不同的通道中,在现场时就可以直接切换到相应的通道中调用这些设置了。

另外在每个探伤通道中可以存储 30 幅 A 扫数据和 30 组共 3000 个厚度值数据,具体操作见 3.13。

范围: No.1~No.10

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择通道功能组，用<方向键>选择探伤通道功能菜单，然后用拨轮来调节探伤通道序号。

3.4.2 设置调出

实现探伤通道设置参数的调出功能，调出成功后当前探伤参数都会被所存储的探伤参数代替。

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择通道功能组，用<方向键>选择设置调出功能菜单，然后用拨轮来进行调出操作。
- 若当前通道无设置参数，用拨轮调节时该功能菜单总是显示关；若当前通道有设置参数，用拨轮调节时就会显示“是/否”的提示，此时若按<确认键>则提取执行，若按其它任意键则调出取消。

注意： 设置调出操作可调出除 DAC 标定信息的其它参数，当前通道下的 DAC 参数随通道号的调节自动进行切换无需调出，如果调节通道后未出现 DAC 曲线请查看 DAC1 菜单中相关的参数设置是否正确。

3.4.3 设置保存

该功能菜单实现探伤通道设置保存。

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择通道功能组，再用功能菜单对应的菜单键选择设置保存功能菜单，然后用拨轮来进行存储操作。

注意：

1. 若探伤通道号前显示*时，表示该通道已存有设置值。
2. 如果该通道中已经存有设置参数，那么设置保存操作将更新原来的设置值。
3. 设置保存操作并不保存 DAC 设置参数，DAC 设置参数在 DAC 制作过程中自动保存在当前的通道中。
4. 若当前通道被锁定，则设置保存功能无效。

3.4.4 设置删除

该功能菜单实现探伤通道设置删除。

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择通道功能组，再用功能菜单对应的菜单键选择设置删除功能菜单，然后用拨轮来进行删除操作。
- 若当前通道无设置参数，用拨轮调节时该功能菜单总是显示关；若当前通道有设置参数且该通道未被锁定，用拨轮调节时就会显示“是/否”的提示，此时若按<确认键>则删除执行，若按其它任意键则删除取消。

3.5 斜探头组功能调节

斜探头功能组用来调节设定斜探头探伤时所需的相关参数。包括折射角度/探头 K 值、工件厚度、探头前沿/标度方式及材料声速。

3.5.1 折射角度/探头 K 值

用斜探头进行测量时，为了计算出反射体的位置，需要预先正确输入探头折射角度，由于有的探头标称值不是角度值，而是 K 值，为输入方便，增加了探头 K 值输入项。折射角度和探头 K 值是同一参数，改变其中一个数值，另一个也随之改变，二者的关系是：探头 K 值=折射角度的正切值。

折射角度：

步长：0.1°

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F5>选择斜探头功能组，用<方向键>选择折射角度功能菜单，然后用拨轮来调节折射角度。
- 利用<确认键>来切换折射角度、探头 K 值功能。

探头 K 值：

步长：0.01

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F5>选择斜探头功能组，用<方向键>选择探头 K 值功能菜单，然后用拨轮来调节探头 K 值。
- 利用<确认键>来切换折射角度、探头 K 值功能。

3.5.2 工件厚度

设定探伤中工件的厚度。

工件厚度：5mm~1000mm

若当前选择的是厚度功能菜单，则通过按<确认键>可以在粗调、细调方式间切换。

粗调：5 mm、10 mm、20 mm、50mm、100mm、200mm、300mm、400mm、500mm、600mm、700mm、800mm、900mm、1000mm

细调：<100 mm 0.1mm

>100 mm 1.0mm

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F5>选择斜探头功能组，用<方向键>选择工件厚度功能菜单，然后用拨轮来调节工件厚度。
- 利用<确认键>来切换粗、细调节方式。

3.5.3 探头前沿/标度方式

该功能菜单探头前沿和标度方式复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

探头前沿:

设定探头前沿即声束入射点。

范围: 0.00mm~50.0mm

步长: 0.01mm

操作:

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F5>选择斜探头功能组, 用<方向键>选择探头前沿功能菜单, 然后用拨轮来调节探头前沿。
- 利用同一个菜单键来切换探头前沿、标度方式功能。

标度方式:

标度方式是指屏幕曲线显示区水平坐标定义方式, 包括“声程”、“投影”、“深度”三种方式可供选择。当折射角度输入值不为零时此功能有效, 当折射角度为零时坐标定义为声程方式。

选项: 声程、投影、深度

操作:

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F5>选择斜探头功能组, 用<方向键>选择标度方式功能菜单, 然后用拨轮来选择标度方式。
- 利用<确认键>来切换探头前沿、标度方式功能。

3.5.4 材料声速

为了方便斜探头探伤时声速的设定, 在斜探头功能组中也有速度设定功能菜单, 可以设定斜探头探伤时超声波在被测工件中传播的速率, 其设置方法请参考 3.1.2 所述内容。

3.6 增益组功能调节

增益功能组用于调整系统灵敏度, 使增益调节变得灵活方便。包括补偿增益、添加补偿、扫描增益及自动增益。

3.6.1 补偿增益

设定系统参考增益。在检测时, 设定参考增益对操作者来说是十分有用的, 开启补偿增益功能后, 系统增益显示为: XX.X+0.0dB, 其中前面的部分为参考增益, 后面的部分为扫描增益。操作者可以事先调整参考增益, 然后根据实际情况增加或减少扫描增益。

选项: 开、关

操作:

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F1>选择增益功能组, 用<方向键>选择补偿增益功能菜单, 然后用拨轮来设置补偿增益开关。

注意: 关闭补偿增益时, 系统增益只保留参考增益值。

3.6.2 添加补偿

在未关闭补偿增益功能时，可利用添加补偿功能将扫描增益添加到参考增益上，方便操作者校对系统灵敏度。

选项：开、关

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F1>选择增益功能组，用<方向键>选择添加补偿功能菜单，然后用拨轮来打开添加补偿功能，扫描增益将自动添加到参考增益上，同时扫描增益变为 0.0dB。

注意： 当补偿增益功能关闭时，添加补偿功能无效。

3.6.3 扫描增益

扫描增益在设定值和 0dB 之间进行切换。

选项：开、关

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F1>选择增益功能组，用<方向键>选择扫描增益功能菜单，然后用拨轮来打开扫描增益功能，仪器自动完成增益切换后关闭扫描增益功能。

注意： 当补偿增益功能关闭时，扫描增益功能无效。

3.6.4 自动增益

自动增益功能是一个快速调节仪器增益（dB）的工具，它可以自动调整仪器的增益值，使得 A 闸门内捕捉到的回波峰值达到屏幕高度的 80%。

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F1>选择增益功能组，用<方向键>选择自动增益功能菜单，拨动一次拨轮来打开自动增益功能，仪器自动完成增益设置并关闭自动增益功能。

注意： 当补偿增益功能打开时，自动增益被添加到扫描增益上。

3.7 DAC1 组功能调节

DAC1 功能组用来标定 DAC 曲线。包括 DAC 曲线开关/标定修正开关、DAC 标定点/修正点、A 闸门起始/A 闸门宽度、当量标准。

DAC 曲线的作法请参见 4.4:

3.7.1 DAC 曲线/标定修正

该功能菜单 DAC 曲线显示开关和标定修正开关复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

DAC 曲线：

实现 DAC 显示开关功能，若打开 DAC，则显示 DAC 曲线。当 B 扫描模式打开时，DAC 曲线开关无效。

选项：开、关

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F2>选择 **DAC1** 功能组，用<方向键>选择 **DAC 曲线**功能菜单，然后用拨轮来设置 DAC 曲线开关。
- 利用<确认键>来切换 DAC 曲线、标定修正功能。

注意： 当完成2个以上标定点后自动绘制DAC曲线。最多可设置30个标定点。

标定修正：

对 3.7.2 中选择的修正点进行重新标定。如果在制作 DAC 曲线时发现前面标定过的某个标定点由于标定误差较大或标定错误导致曲线绘制不理想，可以选择相应的标定点，并把闸门调节至相应的位置，通过标定修正功能重新标定该点数据。

选项：开、关

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F2>选择 **DAC1** 功能组，用<方向键>选择**标定修正**功能菜单，然后用拨轮来修正标定点。
- 利用<确认键>来切换 DAC 曲线、标定修正功能。

3.7.2 DAC 标定点/修正点

该功能菜单 DAC 标定点和修正点选择功能复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

DAC 标定点功能菜单用来记录做 DAC 曲线所需要的回波信息，修正点选择功能用于选择需要进行修正的标定点。

DAC 标定点：

范围：1~30

操作：

- 确认闸门工作在单闸门状态。
- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F2>选择 **DAC1** 功能组，用<方向键>选择 **DAC 标定点**功能菜单。
- 在每次标定前，先将 A 闸门移至所需参考回波处，并使参考回波落在闸门内，然后用拨轮<+>来添加标定点，重复相同的操作可以继续添加标定点。通过拨轮<->可以删除上一个标定点。
- 利用<确认键>来切换 DAC 标定点、修正点选择功能。

修正点：

范围：1~30，但不大于 DAC 标定点的值

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F2>选择 **DAC1** 功能组，用<方向键>选择**修正点**功能菜单，然后用拨轮来选择修正点。
- 利用<确认键>来切换 DAC 标定点、修正点选择功能。

3.7.3 A 闸门起始/A 闸门宽度

该功能菜单 A 闸门起始和 A 闸门宽度复用，在这里重新设置 A 闸门起始和 A 闸门宽度是为了方便做 DAC 标定点时调节闸门参数，当选中该功能菜单时，其调节方法请参考 3.3.2 及 3.3.3 所述内容。

3.7.4 当量标准

当量标准是指闸门内的缺陷回波的当量值是以哪条曲线为标准，常用“母线”或“定量”。其中母线是指制作 DAC 的原始标定曲线，另外三条可选的标准为 DAC 偏置曲线。该标准仅在制作成功 DAC 曲线后才生效。

选项：母线、判废、定量、评定

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F2>选择 **DAC1** 功能组，用<方向键>选择**定量标准**功能菜单，用拨轮来选择计算定量的参考曲线。

3.8 DAC2 组功能调节

DAC2 功能组用来调节设定绘制 DAC 曲线时所需的相关参数。包括 **DAC 判废线**、**DAC 定量线**、**DAC 评定线**及**增益校正**。

为了适应不同行业中 DAC 曲线的绘制标准，仪器提供了三条可调偏置的 DAC 曲线，分别是 DAC 判废线、DAC 定量线、DAC 评定线。另外为使 DAC 曲线能适应不同的环境条件，还提供了增益补偿功能。三条偏置曲线的偏置值均为相对于母线的，母线是利用标定点的数据信息及超声波在传播过程中的衰减规律绘制而成，根据三条偏置曲线的作用不同它们按照判废、定量、评定的顺序由上到下分布在屏幕上。增益校正主要用于补试试块与工件表面的差异对超声波传播质量的影响，当增加增益校正时，三条 DAC 偏置曲线会相应的变低，反之将会变高。

3.8.1 DAC 判废线

设置 DAC 判废线的偏置值。

参数范围：-50dB~50dB，步长为 0.1 dB

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F3>选择 **DAC2** 功能组，用<方向键>选择 **DAC 判废线**功能菜单，然后用拨轮来设置 DAC 判废曲线的偏置值。

3.8.2 DAC 定量线

设置 DAC 定量线的偏置值。

参数范围：-50dB~50dB，步长为 0.1 dB

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F3>选择 **DAC2** 功能组，用<方向键>选择 **DAC 定量线**功能菜单，然后用拨轮来设置 DAC 定量曲线的偏置值。

3.8.3 DAC 评定线

该功能菜单用于调整 DAC 偏置曲线中的评定线。

参数范围：-50dB~50dB，步长为 0.1 dB

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F3>选择 **DAC2** 功能组，用<方向键>选择 **DAC 评定线**功能菜单，然后用拨轮来设置 DAC 评定曲线的偏置值。

3.8.4 增益校正

设定 DAC 曲线增益校正值。

参数范围：-50dB~50dB，步长为 0.1 dB

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F3>选择 **DAC2** 功能组，用<方向键>选择**增益校正**功能菜单，然后用拨轮来设置对 DAC 曲线的校正值。

3.9 AVG1 组功能调节

BSM350 具有 AVG 曲线测量功能，其中 AVG1 功能组用于设置 AVG 曲线标定参数。包括 **AVG 曲线开关/楔子声速、探头名称、探头频率/晶片尺寸、参考类型/参考尺寸**。

3.9.1 AVG 模式/楔子声速

该功能菜单 AVG 模式和楔子声速复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

AVG 模式：

实现 AVG 显示开关功能，若打开 AVG，则显示 AVG 曲线。当 B 扫描模式打开时或者当前工作状态在 DAC 模式时，AVG 曲线开关无效。

选项：开、关

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择 **AVG1** 功能组，用<方向键>选择 **AVG 模式**功能菜单，然后用拨轮来设置 AVG 曲线开关。
- 利用<确认键>来切换 AVG 模式、楔子声速功能。

楔子声速：

即延时块声速，请根据探头的标称值进行输入。

范围：250m/s~16000m/s 或 0.0098in/μs~0.6299in/μs

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择 **AVG1** 功能组，用<方向键>选择**楔子声速**功能菜单，然后用拨轮来调节探头延时块的声速。
- 利用<确认键>来切换 AVG 模式、楔子声速功能。

3.9.2 探头名称

输入探头的名称，最多可输入 8 个字符。操作者可以按着所用探头的实际名称进行输入，也可自定义探头的名称。此功能可使操作者方便的对应此通道下所用的探头。此功能也可不进行输入。

选项：ASCII 码字符

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择 **AVG1** 功能组，用<方向键>选择**探头名称**功能菜单。
- 利用<确认键>来切换光标的位置。
- 用拨轮来调整光标位置的字符。

3.9.3 探头频率/晶片尺寸

该功能菜单探头频率和晶片尺寸复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

探头频率：

输入所用探头的额定频率。

范围：0.5MHz~10MHz

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择 **AVG1** 功能组，用<方向键>选择**探头频率**功能菜单，然后用拨轮来调节探头频率。
- 利用<确认键>来切换探头频率、晶片尺寸功能。

晶片尺寸：

探头标称的有效直径。

范围：3.00mm~35.00mm

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择 **AVG1** 功能组，用<方向键>选择**晶片尺寸**功能菜单，然后用拨轮来调节晶片尺寸。
- 利用<确认键>来切换探头频率、晶片尺寸功能。

3.9.4 参考类型/参考尺寸

该功能菜单参考类型和参考尺寸复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

参考类型：

在标定 AVG 曲线时，需要使用带有已知规则反射体的标准试块。本仪器标定的 AVG 曲线支持三种类型的规则反射体。

选项：平底孔：在底面上的其直径与参考缺陷尺寸相当的圆柱孔。

短横孔：在侧面上的其直径与参考缺陷尺寸相当的圆柱孔。

大平底：反射体尺寸可近似为无穷大的平面。

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择 **AVG1** 功能组，用<方向键>选择**参考类型**功能菜单，然后用拨轮来调节参考反射体的类型。

- 利用<确认键>来切换参考类型、参考尺寸功能。

参考尺寸：

标准试块上规则反射体的标称尺寸。

范围：0.50mm~10.0mm

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择 **AVG1** 功能组，用<方向键>选择**参考尺寸**功能菜单，然后用拨轮来调节反射体的标称值。
- 利用<确认键>来切换参考类型、参考尺寸功能。

注意： 当参考类型为大平底时，参考尺寸无效。

3.10 AVG2 组功能调节

AVG2 功能组用于标定 AVG 曲线以及设置 AVG 曲线的相关参数。包括 **A 闸门起始/AVG 曲线**、**标定参考**、**传输校正/衰减校正**。

3.10.1 A 闸门起始/AVG 曲线

该功能菜单 A 闸门起始和 AVG 曲线复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

A 闸门起始：

在这里重新设置 A 闸门起始是为了方便做 AVG 标定时调节闸门位置，当选中该功能菜单时，其调节方法请参考 3.3.2 所述内容。

AVG 曲线：

AVG 曲线是基于标准试块上的已知反射体进行标定的，当标准所规定的参考反射体与试块上的反射体尺寸不相符时，可将 AVG 曲线调节为其当量曲线。

范围：0.30mm~20.0mm

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F5>选择 **AVG2** 功能组，用<方向键>选择 **AVG 曲线**功能菜单，然后用拨轮来调节 AVG 曲线当量值。
- 利用<确认键>来切换 A 闸门起始、AVG 曲线功能。

3.10.2 标定参考

该功能用于标定 AVG 曲线。

选项：0（未标定）、1（已标定）

操作：

- 确认闸门工作在单闸门状态。
- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F5>选择 **AVG2** 功能组，用<方向键>选择**标定参考**功能菜单。
- 将 A 闸门移至所需参考回波处，并使参考回波落在闸门内。
- 将 A 闸门内回波增益至屏幕的 80%。
- 用拨轮<+>标定 AVG 曲线参考值。
- 如需修改此参考值，可用拨轮<->删除后重新进行标定。

3.10.3 传输校正/衰减校正

该功能菜单传输校正和衰减校正复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

传输校正：

由于标定 AVG 所用的标准试块与实际测量的工件在耦合条件等方面存在差异，从而导致标定存在误差。此功能用于对此误差进行校正。

范围：-30.0dB~+30.0dB

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F5>选择 **AVG2** 功能组，用<方向键>选择 **传输校正** 功能菜单，然后用拨轮来调节传输校正量。
- 利用<确认键>来切换传输校正、衰减校正功能。

衰减校正：

声音在被测材料中传播时会不断衰减，从而导致标定点两侧的曲线与实际曲线存在误差，此功能用于对声音衰减产生的误差进行校正。

范围：0.0dB/m~100.0dB/m

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F5>选择 **AVG2** 功能组，用<方向键>选择 **衰减校正** 功能菜单，然后用拨轮来调节衰减校正量。
- 利用<确认键>来切换传输校正、衰减校正功能。

3.11 B 扫描组功能调节

B 扫描功能主要用于测试较难测量的区域并显示该区域的剖面图形数据。该图形显示了工件内部缺陷在扫描方向上的分布状态。B 扫描功能组可对 B 扫描功能进行设置，包括 **B 扫描视窗开关/A 扫描视窗开关**、**扫描方向/扫描模式**。另外在 B 扫描功能组内还包含了对动态回放功能的相关设置，包括**回放帧数/回放速度**、**动态回放**。

3.11.1 B 扫视窗/A 扫视窗

该功能菜单 B 扫视窗和 A 扫视窗复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

B 扫视窗：

设置 B 扫描视窗的开关。打开 B 扫视窗时，屏幕图形显示区将切换到 B 扫描显示模式。当 DAC 曲线打开时 B 扫描视窗开关无效。

选项：开、关

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F1>选择 **B 扫描** 功能组，用<方向键>选择 **B 扫视窗** 功能菜单，然后用拨轮来设置 B 扫描显示开关。
- 利用<确认键>来切换 B 扫视窗、A 扫视窗功能。

A 扫视窗：

设置 A 扫描视窗的开关。打开 A 扫视窗时，如果 B 扫视窗已经开启，则屏幕图形显示区在显示 B 扫描视窗的同时将在上半屏显示 A 扫的视窗，这有利于用户对 A 扫的情况进行观察。

选项：开、关

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F1>选择 **B 扫描**功能组，用<方向键>选择 **A 扫视窗**功能菜单，然后用拨轮来设置 A 扫描显示开关。
- 利用<确认键>来切换 B 扫视窗、A 扫视窗功能。

3.11.2 扫描方向/扫描模式

该功能菜单扫描方向和扫描模式复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

扫描方向：

扫描方向决定了屏幕上数据更新的方向。选择“左->右”数据图形会从左边开始向右绘制，选择“右->左”数据图形会从右边开始向左绘制。用户可以根据探头的移动方向选择屏幕上图形的绘制方向，以便于对扫描结果进行观察。

选项：左->右、右->左

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F1>选择 **B 扫描**功能组，用<方向键>选择**扫描方向**功能菜单，然后用拨轮来设置 B 扫描数据更新方向。
- 利用<确认键>来切换扫描方向、扫描模式功能。

扫描模式：

扫描模式决定 B 扫描视窗内扫描图像显示方式。

选项：单次：完成一次扫描后保留扫描图像。

循环：完成一次扫描后从显示起点开始继续扫描。

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F1>选择 **B 扫描**功能组，用<方向键>选择**扫描模式**功能菜单，然后用拨轮来选择扫描模式。
- 利用<确认键>来切换扫描方向、扫描模式功能。

3.11.3 回放帧数/回放速度

该功能菜单回放帧数和回放速度复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

回放帧数：

设置记录动态回放数据时间间隔的帧数，当开启动态记录功能时，仪器按回放帧数所设定的值间隔抽取并存储探伤曲线。

范围：1~15

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F1>选择 **B 扫描**功能组，用<方向键>选择**回放帧数**功能菜单，然后用拨轮设置回放间隔的帧数。
- 利用<确认键>来切换回放帧数、回放速度功能。

回放速度：

设置回放动态记录曲线的速度。仪器可设定 10 档回放速度，其中 0 档回放速度最快，档级越高回放速度越慢。

范围：0~9

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F1>选择 **B 扫描** 功能组，用<方向键>选择 **回放速度** 功能菜单，然后用拨轮设置回放速度。
- 利用<确认键>来切换回放帧数、回放速度功能。

3.11.4 动态回放

开启动态回放功能，显示动态记录的探伤曲线，动态回放功能开启后，回放帧数和回放速度功能将被锁定不能再更改，屏幕上不再显示实时探伤的曲线，而是显示动态记录的曲线。

选项：开、关

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F1>选择 **B 扫描** 功能组，用<方向键>选择 **动态回放** 功能菜单，然后用拨轮来开关动态回放功能。

注意： 1. 在射频、AVG 开、DAC 开、冻结、展宽、动态记录过程中或全屏显示状态下动态回放功能失效。
2. 在动态回放过程中，全屏切换、展宽、动态记录以及所有参数调节被锁定。

3.12 屏保组功能调节

屏保功能可在仪器不关闭时有效的降低仪器功耗，从而延长电池的使用时间。包括屏保模式开关/屏保延时、滚动方向、屏保文字、屏保预览功能菜单。

3.12.1 屏保模式/屏保延时

该功能菜单屏保模式和屏保延时复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

屏保模式：

设置屏幕保护的模式，当屏保开启后将按屏保模式执行。

选项：关闭：不执行屏保功能。

黑屏：仪器处于开启状态，屏幕关闭，按任意键恢复屏保前状态。

文字：仪器处于开启状态，屏幕上滚动显示固定的文字，按任意键恢复屏保前状态。

定制：仪器处于开启状态，屏幕上滚动显示用户定制的文字，按任意键恢复屏保前状态。

休眠：仪器处于休眠状态，按任意键恢复屏保前状态。

关机：仪器自动关闭，按开机键可重新启动仪器。

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F2>选择 **屏保** 功能组，用<方向键>选择 **屏保模式** 功能菜单，然后用拨轮设置屏保模式。
- 利用<确认键>来切换屏保模式、屏保延时功能。

屏保延时：

设置屏幕保护开启的时间，即当仪器键盘在屏保延时的时间间隔内没有任何操作，则屏幕保护将自动开启。

范围：1min~99min

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。

- 通过功能键<F2>选择屏保功能组，用<方向键>选择屏保延时功能菜单，然后用拨轮调整屏保延时时时间。
- 利用<确认键>来切换屏保模式、屏保延时功能。

3.12.2 滚动方向

当屏保模式为文字或定制时，可利用滚动方向功能设置屏保时文字的滚动方向。

选项：水平：屏幕上文字从右向左连续滚动显示。

垂直：屏幕上文字从上向下连续滚动显示。

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F2>选择屏保功能组，用<方向键>选择滚动方向功能菜单，然后用拨轮设置屏幕文字的滚动方向。

3.12.3 屏保文字

当屏保模式为定制时，操作者可自己定义屏幕上显示的文字，最多可设置 8 个字符。

选项：ASCII 码字符

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F2>选择屏保功能组，用<方向键>选择屏保文字功能菜单。
- 利用<确认键>来切换光标的位置。
- 用拨轮来调整光标位置的字符。

3.12.4 屏保预览

用于预览屏保设置，当打开屏保预览功能后，仪器按屏保的设置参数进入屏保模式，其恢复方法见 3.12.1 中屏保模式所述内容。

选项：开、关

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F2>选择屏保功能组，用<方向键>选择屏保预览功能菜单。然后用拨轮打开屏保预览功能。

注意： 当屏保模式为关闭状态时，屏保预览功能无效。

3.13 存储组功能调节

用来调节设定数据及探伤参数的存储模式、调出、删除、保存等相关功能。包括数据组号、数据调出、数据保存、数据删除功能菜单。

本仪器共有 10 个参数设置通道，每个通道可存储 30 组共计 300 组 A 扫数据和探伤参数及 DAC 曲线，30 组共计 300 组厚度值（每组可存储 100 个厚度值，300 组可存储 30000 个厚度值）。

注意： 当存储模式是波形存储时，所存储的数据包括此时的 A 扫波形数据和仪器当前的探伤参数及 DAC 曲线。这意味着当提取一组已存储好的数据时，不仅当前显示波形会变化为所存波形，而且当前

仪器探伤参数也会随之变为所存储的参数。

3.13.1 组号

设定存储组号。选中组号功能菜单后，按<确认键>可以切换存储模式。若组号后显示波形符号时表示当前是波形存储模式；若显示厚度符号则表示当前是厚度存储模式。

范围：波形存储，组号 1~30

厚度存储，组号 1~30

模式：波形、厚度

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F3>选择存储功能组，用<方向键>选择组号功能菜单，然后用拨轮来设定组号。
- 利用<确认键>来切换存储模式。

说明： 波形存储模式下，若组号前显示*时，表示该组已有数据；若组号前显示¥时表示该组已有数据且被锁定；厚度存储模式下，若组号前显示#时，表示该组厚度值已满。

3.13.2 调出

实现波形存储模式下的数据调出功能，在厚度存储状态下，数据不能提取。提取当前组号所对应的数据。调出成功后当前波形和探伤参数都会被所存储的波形和探伤参数代替，且波形处于冻结状态。

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F3>选择存储功能组，用<方向键>选择调出功能菜单，然后用拨轮来进行调出操作。
- 若当前组号无数据，用拨轮调节时该功能菜单总是显示关；若当前组有数据，用拨轮调节时就会显示“是/否”的提示，此时若按<确认键>则提取执行，若按其它任意键则调出取消。

3.13.3 存储

该功能菜单实现数据存储。按照所显示的存储模式将当前波形数据或厚度值存储到当前组号中。

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F3>选择存储功能组，用<方向键>选择保存功能菜单，然后用拨轮来进行存储操作。

注意：

1. 存储数据前，必须保证当前组号所对应的数据组中没有数据，否则无效。
2. 正确设置当前存储模式。
3. 若需上传带DAC曲线的波形画面到PC机，应先调整好设置及DAC参数，然后在该组号下存储数据。
4. 若当前组号已有波形数据或厚度值已满，则存储动作无效并伴有蜂鸣声提示。

3.13.4 删除

数据删除。删除当前组号所对应的数据。删除成功后该组号前“*”消失。

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F3>选择**存储**功能组，用<方向键>选择**删除**功能菜单，然后用拨轮来进行删除操作。
- 若当前组号无数据，用拨轮调节时该功能菜单总是显示关；若当前组有数据且该组数据未被锁定，用拨轮调节时就会显示“是/否？”的提示，此时若按<确认键>则删除执行，若按其它任意键则删除取消。

说明： 厚度值模式下，此功能是删除当前组号所对应的一组厚度值。

3.14 设置组功能调节

仪器的**探测方式**、**亮度/坐标栅格**、**填充模式/按键伴音**、**语言选择/测量单位**的设定都在此组中实现。

3.14.1 探测方式

选择测量方式，当测量方式为峰值方式时，测量值为闸门内波幅最高的回波数据。在边沿测量方式下，测量数据为闸门内回波的前沿（回波波形曲线的上升线）与闸门相交处数据。因此，选择边沿方式时，对闸门内回波波幅的测量值受到闸门阈值（高度）的影响。

选项：峰值、边沿

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择**设置**功能组，用<方向键>选择**探测方式**功能菜单，然后用拨轮来设置测量方式。

3.14.2 亮度/坐标栅格

该功能菜单亮度和坐标栅格复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

亮度：

设定显示屏亮度。

选项：低、中、高

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择**设置**功能组，用<方向键>选择**亮度**功能菜单，然后用拨轮来调节亮度值。
- 利用<确认键>来切换亮度、坐标栅格功能。

坐标栅格：

设定坐标网格显示方式。

选项：0~3

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择**设置**功能组，用<方向键>选择**坐标栅格**功能菜单，然后用拨轮来设定坐标网格显示的方式。
- 利用<确认键>来切换亮度、坐标栅格功能。

3.14.3 填充模式/按键伴音

该功能菜单填充模式和按键伴音复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

填充模式：

实现波形填充状态下的显示。

选项：开、关

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择设置功能组，用<方向键>选择填充模式功能菜单，然后用拨轮来设定填充状态。
- 利用<确认键>来切换填充模式、按键伴音功能。

按键伴音：

设置仪器蜂鸣器的开关。

选项：开、关

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择设置功能组，用<方向键>选择按键伴音功能菜单，然后用拨轮来设定蜂鸣器开关。
- 利用<确认键>来切换填充模式、按键伴音功能。

3.14.4 语言选择/测量单位

该功能菜单语言选择设置和测量单位设置复用，当选中该功能菜单时，可以通过按<确认键>来切换功能。

语言选择：

设定仪器显示所用语言类型。

选项：中文、英语

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择设置功能组，用<方向键>选择语言选择功能菜单，然后用拨轮来设定语言类型。
- 利用<确认键>来切换语言选择、测量单位功能。

测量单位：

设定仪器探伤参数单位，若选择 mm，则采用公制；若选择 inch，则采用英制。

选项：mm、inch

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F4>选择设置功能组，用<方向键>选择测量单位功能菜单，然后用拨轮来设定参数单位。
- 利用<确认键>来切换语言选择、测量单位功能。

3.15 高级组功能调节

高级功能组对仪器的一些特殊功能进行调节和设置，包括日期/时间、串口设置、直探头校准及斜探头校准。

3.15.1 日期/时间

该功能菜单设置仪器的实时时钟（月、日、年、时、分、秒），该菜单中这六个参数调节复用，当选中该功能菜单时，可以通过<确认键>来切换参数选择。

此菜单的日期功能中，日期格式为 M/D/Y，即月/日/年。时间功能中，时间的格式为 H:M:S，即时/分/秒。

月设置：

设置时钟的月份。

范围：1~12

步长：1

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F5>选择高级功能组，用<方向键>选择日期-M/D/Y 功能菜单。
- 用<确认键>切换光标，使得光标调节到月份参数下，然后用拨轮来调节月份。

日设置：

设置时钟的日。

范围：1~31

步长：1

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F5>选择高级功能组，用<方向键>选择日期-M/D/Y 功能菜单。
- 用<确认键>切换光标，使得光标调节到日期参数下，然后用拨轮来调节日期。

年设置：

设置时钟的年份。

范围：2000~2099

步长：1

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F5>选择高级功能组，用<方向键>选择日期-M/D/Y 功能菜单
- 用<确认键>切换光标，使得光标调节到年份参数下，然后用拨轮来调节年份。

时设置：

设置时钟的小时。

范围：0~23

步长：1

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F5>选择高级功能组，用<方向键>选择时间-H:M:S 功能菜单。
- 用<确认键>切换光标，使得光标调节到小时参数下，然后用拨轮来调节小时数。

分设置：

设置时钟的分钟。

范围：0~59

步长：1

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F5>选择高级功能组，用<方向键>选择时间-H:M:S 功能菜单。
- 用<确认键>切换光标，使得光标调节到分钟参数下，然后用拨轮来调节分钟数。

秒设置：

设置时钟的秒。

范围：0~59

步长：1

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F5>选择高级功能组，用<方向键>选择时间-H:M:S 功能菜单。

- 用<确认键>切换光标，使得光标调节到秒参数下，然后用拨轮来调节秒数。

3.15.2 串口设置

为了适应不同的串行设备，仪器可为不同的串口通讯设置相应的波特率。选项格式中第一部分为波特率，第二部分为校验方式，第三部分为数据位，其中只有波特率可调。如：串行打印机需要设置波特率为 9600，而与 PC 机数据处理软件进行通讯时可自由选择波特率，只需和软件的波特率相互匹配即可，波特率选择越高，数据通讯的速度越快，但同时会降低通讯的可靠性。

选项：2400,n,8、4800,n,8、9600,n,8、19200,n,8、38400,n,8

操作：

- 利用<翻页键>切换功能页。
- 通过功能键<F5>选择高级功能组，用<方向键>选择串口设置功能菜单，然后用拨轮来调节串口设置选项。

3.15.3 直探头校准

为了方便操作者校准直探头零点及材料声速，仪器提供了探头校准功能，利用此功能可方便的完成直探头的校准工作。直探头校准功能位于高级功能菜单中。

以 BSM350 标配的直探头为例，它是一个频率 2.5MHz，直径 20mm 的单晶探头。校准需要两个和测量物体同材质且厚度已知的试块。

假设以两个厚度分别为 50mm 和 100mm 的试块对该探头进行校准，其步骤如下：

- 先初步设定一个大概的声速值如 5920m/s，将探头零点值设置为 0.00us；
- 调节闸门逻辑为单闸门方式，即闸门逻辑为正或负；
- 调节探测范围使得屏幕显示区域能显示 100mm 以上的回波，如 150mm；
- 将探头耦合到较薄的试块上（50mm），移动闸门 A 的起点到回波并与之相交；
- 选择高级功能组中的直探头校准功能菜单，按<确认键>确认声程值，此时系统自动调整增益值，使一次回波的幅度大约在屏幕高度的 80% 的位置上，同时探头校准菜单内出现一个数字，调整该数字使之与试块上的反射体实际声程相同，即 50mm；
- 将探头耦合到较厚的试块上（100mm），移动闸门 A 的起点到回波并与之相交；
- 选择高级功能组中的直探头校准功能菜单，按<确认键>确认声程值，此时系统自动调整增益值，使一次回波的幅度大约在屏幕高度的 80% 的位置上，同时探头校准菜单内出现一个数字，调整该数字使之与试块上的反射体实际声程相同，即 100mm；
- 再按<确认键>完成自动校准，此时仪器的材料声速和探头零点将被自动调整为准确数值；
- 在校准确认之前，按<冻结>键可以取消校准过程。

注意： 在单个已知厚度的试块上也可以使用自动校准功能。操作者可以利用多次回波而无须将探头分别放在厚试块和薄试块上，分别移动闸门 A 到各个回波并输入正确的厚度值即可。

3.15.4 斜探头校准

为了方便操作者校准斜探头角度、前沿、零点及材料声速，仪器提供了斜探头校准功能，利用此功能可方便的完成斜探头的校准工作。斜探头校准功能位于高级功能菜单中。

以 BSM350 标配的斜探头为例，它是一个频率 5MHz，晶片为 8mm×9mm，角度为 K2 的单晶探头。可以利用 CSK-III A 试块对其进行校准。

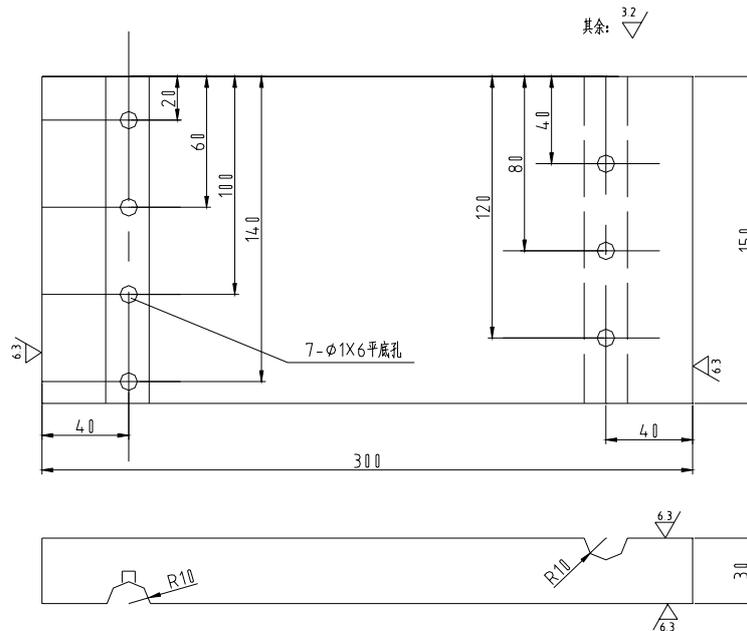


图 3.1 CSK-III A 试块

假设以深度为 20mm 和 40mm 的两个孔对该探头进行校准，其步骤如下：

- 先初步设定一个大概的声速值如 3230m/s，将探头零点值设置为 0.00us；
- 调节闸门逻辑为单闸门方式，即闸门逻辑为正或负；
- 调节探测范围使得屏幕显示区域能显示 100mm 以上的回波，如 150mm；
- 将探头耦合到试块上找到 20mm 深度孔的回波，移动探头使得回波幅值最大，移动闸门 A 的起点到回波并与之相交；
- 选择高级功能组中的斜探头校准功能菜单，按<确认键>确认深度值，此时系统自动调整增益值，使一次回波的幅度大约在屏幕高度的 80% 的位置上，同时探头校准菜单内出现一个数字，调整该数字使之与试块上的反射体实际深度相同，即 20mm；
- 再按<确认键>确认水平投影值，此时探头校准菜单内出现一个数字，调整该数字使之与试块上的反射体在水平表面投影到探头前端的距离相同，即 29mm；
- 移动探头找到 40mm 深度孔的回波，并使得回波幅值最大，移动闸门 A 的起点到回波并与之相交；
- 选择高级功能组中的斜探头校准功能菜单，按<确认键>确认深度值，此时系统自动调整增益值，使一次回波的幅度大约在屏幕高度的 80% 的位置上，同时探头校准菜单内出现一个数字，调整该数字使之与试块上的反射体实际深度相同，即 40mm；
- 再按<确认键>确认水平投影值，此时探头校准菜单内出现一个数字，调整该数字使之与试块上的反射体在水平表面投影到探头前端的距离相同，即 69mm；
- 再按<确认键>完成自动校准，此时仪器的角度、前沿、材料声速和探头零点将被自动调整为准确数值；
- 在校准确认之前，按<冻结>键可以取消校准过程。

3.16 特殊功能调节

为了方便用户使用，仪器面板上除了菜单式的功能组选择还有十三个使用频率较高的特殊功能键，包括增益步长调节、增益+/-、全屏显示、波形冻结、展宽、峰值记忆、动态记录、测值显示、探测范围、脉冲移位、闸门 A、闸门 B。

3.16.1 增益步长

调节增益步长。

选项：0dB、0.2dB、0.5dB、1.0dB、2.0dB、6.0dB、12.0dB

操作：

- 按<增益步长键>，增益步长会在选项中循环变化。
- 0dB 用于锁定增益调节。

3.16.2 增益值

增益步长调节到合适选项时，然后通过增益+/增益-键就可以设定增益大小。

参数范围：0dB~110dB

操作：

- 按<增益+>活<增益->键，增益就会以当前所设增益步长变化。

3.16.3 全屏

实现波形的全屏显示和正常显示的切换。

操作：

- 按<全屏键>，即可在全屏和正常显示模式间切换。

注意： 全屏状态下，某些功能组失去作用。
在测值显示为当量 dB、当量孔或在 B 扫模式下全屏模式无效。

3.16.4 冻结

实现波形冻结功能。

操作：

- 按<冻结键>，即可使波形在冻结和非冻结间切换。
- 在冻结状态下，屏幕出现提示图标*。

注意： 在冻结状态下，部分功能调节失效。

3.16.5 展宽

有时候需要了解波形的细节，所以利用<展宽键>来实现波形的展宽显示。

操作

- 用闸门套住要观察的波形，按<展宽键>，即可以实现波形的展宽显示。

注意： 1. 当闸门 A 的宽度小于一定值时，展宽功能失效。
2. 在双闸门状态下展宽功能失效。
3. 在动态回放过程中展宽功能失效。

3.16.6 峰值记忆

峰值记忆功能的作用是当探头在试块上移动时，在横坐标的每个像素线上对回波的峰值点进行捕捉记忆并连成一条包络线，根据包络线的形状用户可方便的找到缺陷的最高波，并可为判断缺陷的性质提供依据。

操作

- 按<峰值记忆>，切换峰值记忆开关。
- 在峰值记忆功能开启状态时，屏幕出现提示图标P。

3.16.7 动态记录

动态方式记录探伤信息，操作者可事先设定记录间隔的帧数，参见 3.11.3，如果希望查看过去某段时间的探伤信息，可按<动态记录键>关闭动态记录功能，然后按 3.11.4 查看相关信息。

操作

- 按<动态记录>，切换动态记录功能开关。
- 在动态记录功能开启状态时，屏幕出现提示图标T。

注意： 在射频、AVG 开、DAC 开、冻结、动态回放过程中或全屏显示状态下，动态记录功能失效。

3.16.8 测值显示

在图形显示区的右上角显示了一个测量数据，此功能是选择显示数据的内容。当此处显示声程、投影活或深度中的某一个数据时其他两种数据将在状态栏中显示，当选择显示当量 dB 时，屏幕上面将显示由 DAC 曲线测得的当量值及声程数据，如果 DAC 曲线关闭或者闸门内波形超出屏幕高度范围时当量 dB 将显示为*。

选项：声程、投影、深度、当量 dB、当量孔

操作

- 按<测值显示>，顺序切换显示数据的类型。

注意： 全屏显示状态下，当量 dB、当量孔选项失效。

3.16.9 快捷功能键

探测范围、脉冲移位、闸门 A、闸门 B 为使用频率较高的功能，因此设置了快捷键。

操作

- 按<探测范围>，可快速将功能菜单切换到探测范围选项。
- 按<脉冲移位>，可快速将功能菜单切换到脉冲移位选项。
- 按<闸门 A>，可快速将功能菜单切换到 A 闸门起始选项，继续按此键则功能菜单在 A 闸门起始、A 闸门宽度、A 闸门高度之间顺序切换。
- 按<闸门 B>，可快速将功能菜单切换到 B 闸门起始选项，继续按此键则功能菜单在 B 闸门起始、B 闸门宽度、B 闸门高度之间顺序切换。

3.16.10 菜单锁定

为了避免当前探伤参数的错误改动，各功能菜单均可以锁定。

操作

- 选择要锁定的功能菜单。

- 同时按下<上键>和<下键>, 即可锁定选中的功能菜单, 此时该功能菜单参数不可以改变。
- 若要解除锁定, 同时按下<上键>和<下键>即可。

3.16.11 数据组锁定

为了避免错误删除波形数据组和错误删除 DAC 记录, 可以将数据锁定。

操作

- 请先将存储模式设为波形存储, 然后设定并选择存储功能组中的组号。
- 同时按下<左键>和<右键>, 即可锁定该组数据, 此时该数据组不可以删除或着修改。
- 若要解除锁定, 再同时按下<左键>和<右键>即可。

注意: 只有数据组存储有值时才可以将此组数据锁定。

3.16.12 通道锁定

为了避免错误覆盖当前通道的设置, 可以将通道锁定。

操作

- 选择需要锁定的通道号。
- 同时按下<左键>和<右键>, 即可锁定该通道设置, 此时该通道不可以再做设置存储操作。
- 若要解除锁定, 再同时按下<左键>和<右键>即可。

注意: 只有通道已经被存储过设置参数时才能被锁定。

3.16.13 恢复出厂设置

如果需要, 用户可以在开机时恢复出厂的参数设置。

操作

- 在显示开机画面程序加载过程中, 同时按下<上键>和<下键>即可实现恢复出厂设置。

注意: 1. 恢复出厂设置和恢复上次关机时设置同时只有一个有效。
2. 恢复出厂设置后所有通道中的设置参数将被清除。

3.16.14 仪器程序升级

BSM350 具有软件程序在线升级功能, 用户获得软件升级程序后, 可通过 BSM350 配套的 PC 机软件完成程序升级功能。

操作:

- 按仪器操作说明连接仪器和 PC 机之间的通讯电缆 (参考本说明书第五章)。
- 选择串口设置参数, 使其于 PC 机数据处理软件的设置相同。(如果由于升级过程没有完成或其它原因而导致仪器不能正常启动时, 可在显示开机画面程序加载工程中, 同时按一次<左键>和<右键>, 程序加载完成后仪器不再切换到操作界面, 而是保持在开机画面中, 此时串口设置参数默认为 38400,8,n,1)。
- 按《BSM350 手持式超声探伤仪数据处理软件使用说明书》中的方法完成软件程序升级操作。

第 4 章 仪器的校准与测量

工作开始前，需要根据探头和被测工件的情况来校准仪器的声速、声程以及探头零点，以适应探伤条件。其中，声速和探头零点校准是因为状态行所显示参数的计算都是与声速和探头零点相关，所以在探伤前请务必校准；声程校准是为了使屏幕上显示适当声程范围内的波形，以便更好地判断、评价缺陷。

为安全正确的操作仪器，需要超声探伤专业技术人员来校准仪器。

探头校准可利用本仪器提供的自动校准方法，参考 3.15.3 及 3.15.4，也可以用手动方式校准，为了更好的说明手动校准方法和步骤，后面会举例说明。

4.1 直探头校准（单探头）

根据声速和探头零点的已知情况，确定校准步骤。若声速未知，则采用两点法先进行声速校准；若声速已知，则跳过声速校准，调节声速为已知声速后用一点法进行探头零点校准。

4.1.1 已知材料声速的校准

步骤：

- 材料声速设置为已知材料声速，
- 把探头耦合到校准试块上，
- 设定闸门逻辑为单闸门方式，即设为正或负逻辑，把闸门套住一次回波，此时声程测量的就是一次回波处的声程，
- 调节探头零点，使得状态行的声程测量值（S）与试块的已知厚度相同，此时所得到的探头零点就是该探头的准确探头零点。

4.1.2 未知材料声速的校准

步骤：

- 先初步设定一大概的声速值；
- 调节闸门逻辑为双闸门方式；
- 将探头耦合到一与被测材料相同且厚度已知的试块上；
- 移动闸门 A 的起点到一次回波并与之相交，调节闸门 A 的高度低于一次回波最高幅值至适当位置，闸门 A 不能与二次回波相交；
- 移动闸门 B 的起点到二次回波并与之相交，调节闸门 B 的高度低于二次回波最高幅值至适当位置，闸门 B 不能与一次回波相交；
- 调节声速，使得状态行显示的声程测量值（S）与试块实际厚度相同，此时，所得到的声速就是这种探伤条件下的准确声速值。
- 设定闸门逻辑为单闸门方式，即设为正或负逻辑，此时声程测量的就是一次回波处的声程；
- 调节探头零点，使得状态行的声程测量值（S）与试块的已知厚度相同，此时所得到的探头零点就是该探头的准确探头零点。

下面以具体例子说明：

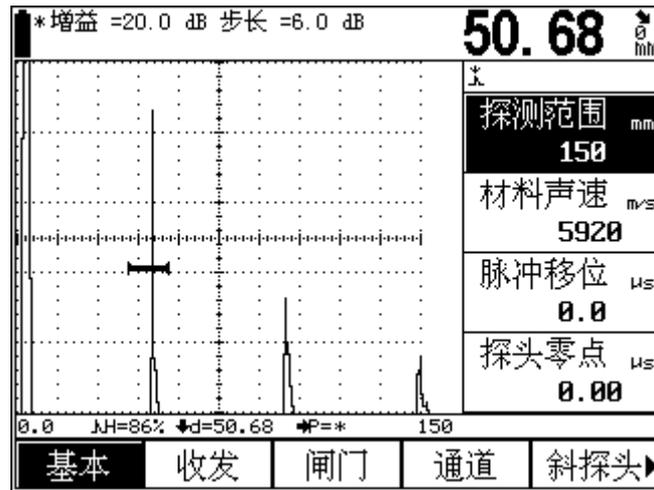


图 4.1 材料声速未知的探头校准

材料声速未知，设置接近的材料声速为 5920m/s，同时探头零点设置为 0；

设置闸门逻辑为双闸门方式，将探头耦合到 50mm 的标定试块上，并将闸门调到与一次回波相交的位置，将 B 闸门调到与二次回波相交的位置；

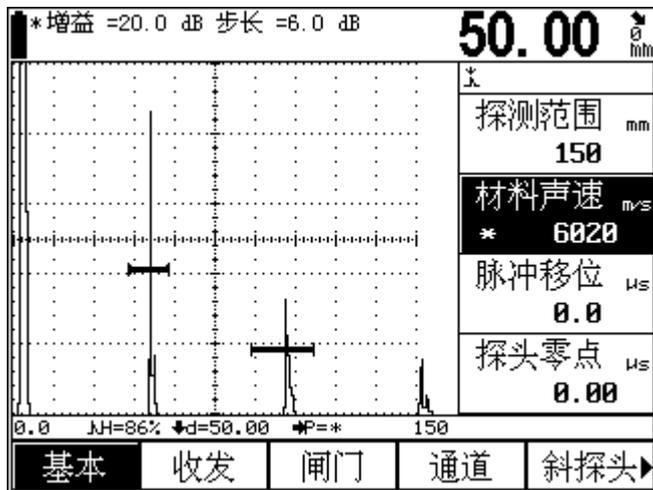


图 4.2 校准材料声速

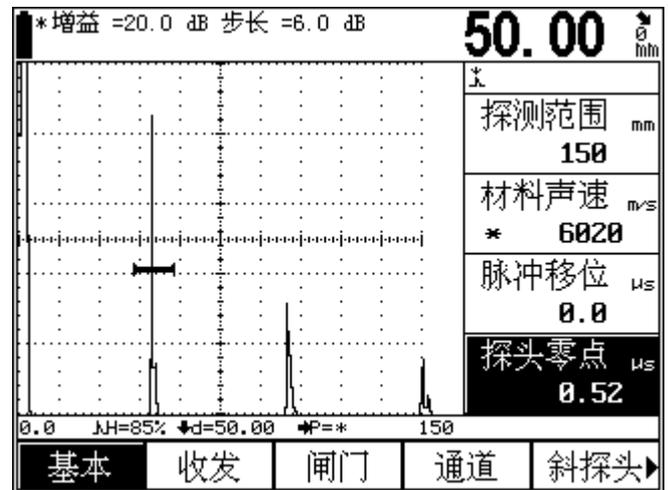


图 4.3 校准探头零点

增加声速值，直到一、二次回波间声程显示的值为 50mm；

现在便测得了材料的准确声速是 6020m/s，再将闸门设置为单闸门方式，测量一次回波处的声程，连续调节探头零点直到一次回波处测得的声程值为 50mm，现在便测得了探头零点为 0.52μs。

4.2 直探头校准（双晶探头）

校准步骤：

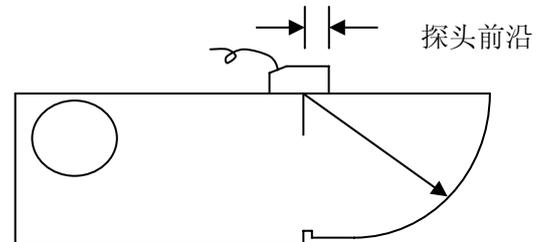
- 在收发组内设置双探头状态；
- 依照当前测试任务和选用探头设置好声程、收发组各功能项目；
- 将探头耦合到标定试块上，调节基本组中的探头零点直到标定回波接近要求的位置，同时二次回波也在显示范围之内；
- 调节增益值直到幅值最大的回波接近全屏高度；
- 在闸门组内打开双闸门；
- 在设置功能组选择前沿测量方式；
- 移动闸门 A 的起点到一次回波并与之相交，闸门 A 不能与二次回波相交；
- 移动闸门 B 的起点到二次回波并与之相交，闸门 B 不能与一次回波相交；
- 调整闸门高度，使其位于两个校准回波前沿的相同位置；

- 然后改变声速，直至显示出标定试块的厚度值；
- 设定闸门逻辑为单闸门方式，即设为正或负逻辑，此时声程测量的就是一次回波处的声程；
- 调节探头零点，使得状态行的声程测量值与试块的已知厚度相同。

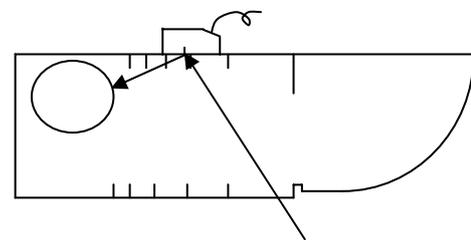
4.3 斜探头校准

斜探头校准通常需要以下步骤：1、校准入射点（探头前沿）；2、校准探头角度（K 值）；3、校准材料声速；4 校准探头零点。

- 1、校准入射点（探头前沿）：用 IIW 试块（又称荷兰试块）或 CSK-IA 试块测斜探头零点，首选将仪器声速调节为 3230m/s，探测范围为 150mm，然后开始测试，用户如图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和试块 R100mm 弧圆心距离，此值即为该探头的前沿值，R100mm 弧圆心对应探头上的位置即为探头入射点。



- 2、校准探头角度（K 值）：用角度值标定的探头可用 IIW 试块校准，如果是用 K 值标定的探头，可用 CSK-IA 试块校准。这两种试块上有角度或 K 值的标尺，按探头标称值选择合适的标尺（右图所示，在 IIW 试块上侧可校准 60—76 度的探头，下侧可校准 74—80 度的探头，CSK-IA 试块上侧可校准 K2.0、K2.5、K3.0 的探头，下侧可校准 K1.0、K1.5 的探头。请按试块上的标定值选择用合适的校准试块及校准方法）。如图放置探头，左右移动使得反射体回波达到最高，此时入射点对应的刻度就是探头的角度或 K 值。



- 3、校准材料声速 按照 1 中所述找到 R100mm 的最高反射波，调节探测范围使得屏幕上能显示该弧面的二次回波，选择闸门方式为双闸门，调节 A 闸门与一次回波相交，调节 B 闸门与二次回波相交，调节声速值使得状态行中声程测量值（S）为 100，此时得到的声速值即为该材料的实际声速值。
- 4、校准探头零点 保持上面的测量状态，将闸门方式改为正或负，调节探头零点使得状态行中声程测量值（S）再次为 100，此时得到的探头零点值即为该探头的零点值。

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 曲线应用方法

DAC 曲线是用于区分大小相同，但距离不同的反射体幅度的变化。正常情况下，试件内同样大小，距离不同的反射体，由于材料的衰减，波束的扩散而造成波幅的变化。DAC 曲线是用图示方式补偿材料衰减，近场影响，波束扩散和表面光洁度。正常情况下，在绘制好 DAC 曲线后，不管试件中反射体的位置如何，同样大小的反射体产生的回波峰值均同一条曲线上。同样道理，比试件中反射体较小的反射体产生的回波会落在该曲线下面，而较大一些的会落在该曲线上面。

- 1、选择探伤通道 通过<翻页键>及功能键<F4>选择通道功能组，调节探伤通道号，选择一个通道作为当前探伤条件下仪器设置通道，例如：No.1。（注：每个的通道下可保存一组 DAC 曲线标定点，这些标

定点不需要进行保存操作，当标定点被标定后将直接保存在当前通道下，如果希望在该通道下同时保存仪器当前参数设置，则需要通过“通道”→“设置保存”操作来完成。）

- 2、**打开 DAC 曲线功能** 通过<翻页键>及功能键<F2>选择 DAC1 功能组，再用<方向键>选择 DAC 曲线功能菜单（如当前子菜单中没有 DAC 曲线功能，请利用<确认键>来切换 DAC 曲线、标定修正功能），然后按拨轮来设置 DAC 曲线开关。
- 3、**制作 DAC 曲线** 通过<翻页键>及功能键<F2>选择 DAC1 功能组，按本说明书 3.7.2 所述方法添加标定点，当添加两个标定点后，将会在仪器屏幕上自动绘制 DAC 曲线。（注意：请沿探测范围由小到大标定数据，即后标定的点要在前一个标定点后面，且其回波高度不应高于前一个标定点，如果后点回波高度高于前点 DAC 曲线会被绘制为直线。）
- 4、**调节三条偏置曲线的偏置值** 通过<翻页键>及功能键<F3>选择 DAC2 功能组，按检测标准规定调整三条偏置曲线的偏置量，即调节 DAC 评定线、DAC 定量线、DAC 判废线的偏置值到需要的设置。
- 5、**表面粗糙度补偿** 通过<翻页键>及功能键<F3>选择 DAC2 功能组，调节增益校正功能菜单，对工件表面粗糙度进行补偿，如标准中需要补偿 5dB，则将增益校正调节为-5dB，此时三条 DAC 偏置曲线将下降 5dB，用户可相应的调节仪器增益，使得仪器探伤灵敏度相应的增加 5dB。
- 6、**绘制好的 DAC 曲线如图：**

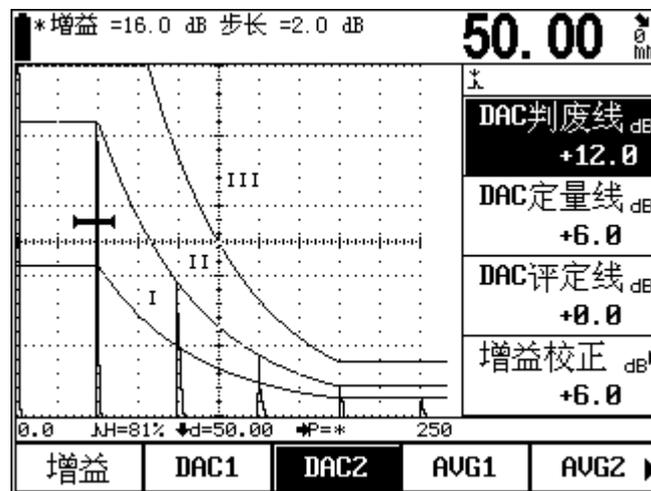


图 4.4 DAC 曲线

如上图所示，三条 DAC 曲线将屏幕划分为 I、II、III 三个区域，现场探伤时这三条 DAC 曲线将绘制在屏幕上，操作者可根据反射体回波高度所在的区域来直接确定缺陷性质。

- 7、**当量计算** 如果希望测量闸门内缺陷回波的当量值，可通过<测值显示键>选择测值显示功能，将屏幕右上角的显示值切换为当量值，然后通过<翻页键>及功能键<F2>选择 DAC1 功能组，用<方向键>选择当量标准功能，调节当量标准将相应的 DAC 偏置曲线作为测量的标准。
- 8、**现场应用** 实际应用时请先选择上述制作的 DAC 曲线所在的通道号，此时该通道下的 DAC 曲线将被绘制到屏幕上（如果 DAC 曲线没有被绘制，请检查 DAC 曲线功能菜单是否设置为开），如果还希望使用该通道下的参数设置（包括三条 DAC 曲线的偏置设置以及增益校正值）时，请进行“通道”→“设置调出”操作，否则可不用做此操作。

4.5 测量内容

使用本探伤仪进行测量需要进行如下工作：

设置好闸门的起点、闸门宽度、闸门阈值以及闸门报警方式。

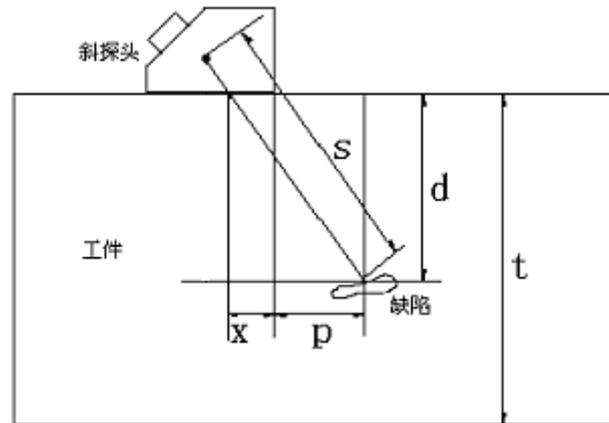
测量内容为：

S 声程

H(%) 闸门范围内回波高度的相对值（相对于屏高）

h 闸门范围内回波高度的绝对值（单位是像素）

- d 缺陷深度
 D(%) 缺陷深度相对值（相对于工件厚度）
 P 缺陷距探头前沿的水平距离
 上面的参数含义具体参见下面的图



其中：

- s 表示声程；
 d: 表示缺陷的深度；
 t: 表示工件的厚度；
 x: 表示超声源到探头前沿的距离；
 p: 表示缺陷距离探头前沿的水平距离；
 D 是缺陷深度相对值，它是按照下面的的公式得到的

$$D = \frac{d}{t}$$

当使用直探头时，由于 d 值与 S 值重合，因此 x、p、d、D 值失去意义，x 值不需要设定，p、d、D 值也将不会显示。

在进行测量前要注意：

包括声速、探头零点在内的仪器标定工作应完成，测量方式可选择前沿方式与峰值方式。测量的波幅为闸门内波幅最高的回波波幅。在前沿测量方式下，测量的声程为闸门内回波的前沿（回波波形曲线的上升线）处声程值。因此，选择前沿方式时，对闸门内回波波幅的测量值受到闸门阈值（高度）的影响。

声程测量只有闸门开启时才能测量，在测量前首先选择测量方式：边沿方式、峰值方式。然后选择单双闸门方式。单闸门方式下，测量值为闸门内回波前沿或峰值处的声程值。双闸门方式下：测量值为起始于 A 闸门内回波终止于 B 闸门内回波之间的声程值。

第 5 章 仪器的通讯

本仪器具有双向全双工 RS232 接口，实现同上位 PC 机通讯以及控制串行打印机打印探伤报告的功能。将仪器与 PC 机的串行接口连接好，并在 PC 机上进入本仪器的专用操作软件 Data View。

5.1 数据通讯

在本机中，RS232 串行口的波特率（Baud Rate）可选值为 2400、4800、9600、19200、38400，一位起始位，两位停止位，8 位数据位，无校验位。

5.1.1 连接 PC 机或打印机

标准 RS232 串行电缆的一端连接仪器的 RS232 接口，另一端连接 PC 机的 COM1（或 COM2）口。仪器通过 RS232 串行口将其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。

- 注意：**
- 1. 将 RS232 插头与仪器或 PC 机上的插座连接或断开以前，请首先关掉仪器电源。**
 - 2. 通讯期间，切勿自行拔除通讯电缆，以及关闭 PC 机软件或者打印机，否则将导致通讯失败以致仪器不能继续工作。**
 - 3. 如果发生异常导致通讯失败，请重新启动仪器。**

第 6 章 保养与维修

6.1 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。

6.2 电池充电

显示屏幕上的电池状态标志实时反映了电池电压情况。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。

充电方法如下（开机或关机状态均可充电）：

- 将电源适配器的电源插头插入充电插座中；
- 将电源适配器接到 220V/50Hz 市电上，充电指示灯亮；
- 当充电指示灯熄灭时，表明电池已经被充满。正常情况大约充电 4.5 h 即可充满。
- 拔下充电插头，充电过程结束。

提示：

- 电源适配器的输入电压为 220V 交流，输出为 9V 直流，最大充电电流约 1000mA，最长充电时间约 6h。
- 本仪器使用了锂离子蓄电池，因此当出现欠压标志时，应及时充电，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。
- 如果电池过放电导致无法正常充电时（电池没电且充电指示灯不亮），可以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。

6.3 故障排除

如果仪器出现下列不正常状况：

- 仪器不能自动关机；
- 不能测量；
- 按键不工作；
- 测量值反复无常。
- 请用户勿拆机自修。填妥保修卡后，请将仪器寄至我公司维修部门，执行保修条例。

如果能将出现错误的情况简单描述一下，一同寄出，我们将会非常感谢您。

6.4 安全提示

本仪器的设计符合相关的安全标准。在使用时，要满足所规定的外部环境条件，对于操作人员则要求具备相应的技术背景，以保证安全操作。在将本仪器投入使用之前，请认真阅读下面的安全提示：

注意：

- 本仪器是用于材料检测的无损检测仪器，不允许用作医疗仪器。
- 本仪器仅限于在实验室和工业环境中使用。

系统电源

本仪器既可以通过外部电源适配器供电，也可以由锂离子蓄电池供电。在选择电源适配器和蓄电池时，请使用我们推荐的产品。

电池充电和更换电池请参照我们的操作步骤进行操作。

系统软件

任何软件都避免不了出现错误，但我们力争将这种错误出现的几率降到最低。本仪器的软件经过全面和严格的测试。

意外故障

当出现下面非正常情况时，表明仪器已经出现故障，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。

- 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；

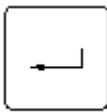
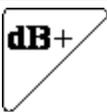
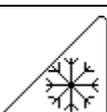
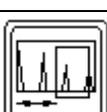
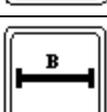
附录

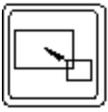
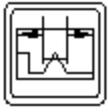
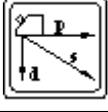
附录一 用户须知

- 一、用户购买本公司产品后，请认真填写《保修登记卡》并请加盖用户单位公章。将（一）联和购机发票复印件寄回本公司，也可购机时委托售机单位代寄。
- 二、本公司产品从用户购置之日起，一年内出现质量故障（非保修件除外），请凭“保修卡”（用户留存联）或购机发票复印件维修产品，保修期内，不能出示保修卡或购机发票复印件，本公司按出厂日期计算保修期，期限为一年。
- 三、超过保修期的本公司产品出现故障，维修时按本公司规定核收维修费。
- 四、公司定型产品外的“特殊配置”（异型探头，专用软件等），按有关标准收取费用。
- 五、凡因用户自行拆装本公司产品、因运输、保管不当或未按“产品使用说明书”正确操作造成产品损坏，以及私自涂改保修卡，无购货凭证，本公司均不能予以保修。

附录二 操作一览表

仪器的操作都是由面板按键直接触发或者几个按键组合出发实现的，下表给出了操作面板按键的具体图示和按键名称、功能。

图示	名称	功能说明	章节
	Fn 键	按对应的 Fn 键，可以选择屏幕底部列出的相应的功能组，选择相应的功能组同时，该功能组内的所有功能项将在屏幕右边显示出来。	3.1~3.15
	方向键	左、右键用于调整选择功能组，其作用等同于 Fn 键，但位于左手边，易于单手操作。上、下键用于调整功能组中功能项的选择。	3.1~3.15
	确认键	在有复用功能的功能选项上按确认键可以切换复用功能，在具备粗细两种调节方式的功能项上按确认键可以切换功能项的粗调或细调方式。	3.1~3.15
	增益+	按增益+键，增益就会以设定的增益步长增加，增益调整范围是 0dB~110dB。	3.16.2
	增益-	按增益-键，增益就会以设定的增益步长减小，增益调整范围是 0dB~110dB。	3.16.2
	增益步长	按增益步长键，增益步长会在 12.0dB、6.0dB、2.0dB、1.0dB、0.5dB、0.2dB、0dB 七挡内循环变化，选择合适的增益步长，可以快速地将增益调整到需要的数值。	3.16.1
	冻结键	在工作过程中，按冻结键可以将当时屏幕上显示的波形以及数据冻结，再次按下可以解冻。	3.16.4
	探测范围	按探测范围键，屏幕可以快速切换到探测范围功能菜单，可快速对探测范围进行调整。	3.16.9
	脉冲移位	按脉冲移位键，屏幕可以快速切换到脉冲移位功能菜单，可快速对脉冲移位进行调整。	3.16.9
	闸门 A	按闸门 A 键，屏幕可以快速切换到闸门 A 功能菜单，连线按此键可使功能菜单在 A 闸门起始、A 闸门宽度、A 闸门高度三个功能间切换，可快速对相应功能进行调整。	3.16.9
	闸门 B	按闸门 B 键，屏幕可以快速切换到闸门 B 功能菜单，连线按此键可使功能菜单在 B 闸门起始、B 闸门宽度、B 闸门高度三个功能间切换，可快速对相应功能进行调整。	3.16.9
	翻页键	全部功能组分布在不同的功能页面中，翻页键可以使屏幕在不同的功能页面间进行切换。	3.1~3.15

	全屏键	在 A 扫模式下，按全屏键可以切换屏幕的显示方式，可以在正常模式与放大模式间进行切换。	3.16.3
	展宽键	按下展宽键，可以将闸门套住的波形展宽到整个显示区，这样可以观察到波形的细节。	3.16.5
	动态记录	按动态记录键，可启动或关闭动态记录功能，仪器将对操作工程中的探测曲线进行记录。关闭动态记录后，可对此前一定时间内的探测曲线进行回放。	3.16.7
	峰值记忆	按峰值记忆键，可启动或关闭峰值记忆功能。	3.16.6
	测值显示	按测值显示键，切换测量值在屏幕上的显示方式。	3.16.8
	电源软开关	开关仪器	2.2.1
 + 	组合键 1 上键 + 增益步长	1. 在开机程序加载过程中按组合键 1 可将仪器恢复到出厂设置。 2. 在操作界面中，为了避免当前探伤参数的错误改动，各功能菜单均可以通过组合键 1 进行锁定，锁定的菜单也可以通过按组合键 1 进行解锁。	3.16.10, 3.16.13
 + 	组合键 2 下键 + 冻结键	1. 在开机程序加载过程中按组合键 2 可使仪器在开机画面中进入通讯状态。 2. 在操作界面中，为了避免错误删除已经被存储的探伤曲线记录，可以通过组合键 2 将该记录锁定，锁定的记录也可以通过按组合键 2 进行解锁。 3. 在操作界面中，为了避免错误覆盖当前通道的设置，可以通过组合键 2 将通道锁定，锁定的通道也可以通过按组合键 2 进行解锁。	3.16.11, 3.16.12, 3.16.14
	拨轮	旋转拨轮可以对菜单参数（屏幕右边被选中的菜单<加亮显示>的数值）进行调节。	3.1~3.15

附录三 名词术语

本附录列出了本说明书中所涉及到的超声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。

1. 脉冲幅度：脉冲信号的电压幅值。当采用 A 型显示时，通常为时基线到脉冲峰顶的高度。
2. 脉冲长度：以时间或周期数值表示的脉冲持续时间。
3. 分贝：两个振幅或者强度比的对数表示。
4. 声阻抗：声波的声压与质点振动速度之比，通常用介质的密度 ρ 和速度 c 的乘积表示。
5. 声阻抗匹配：声阻抗相当的两介质间的耦合。
6. 衰减：超声波在介质中传播时，随着传播距离的增大，声压逐渐减弱的现象。
7. 总衰减：任何形状的超声束，其特定波形的声压随传播距离的增大，由于散射、吸收和声束扩散等共同引起的减弱。
8. 衰减系数：超声波在介质中传播时，因材质散射在单位距离内声压的损失，通常以每厘米分贝表示。
9. 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。
10. A 型显示：以水平基线（X 轴）表示距离或时间，用垂直于基线的偏转（Y 轴）表示幅度的一种信息表示方法。
11. 发射脉冲：为了产生超声波而加到换能器上的电脉冲。
12. 时基线：A 型显示荧光屏中表示时间或距离的水平扫描线。
13. 扫描：电子束横过探伤仪荧光屏所作同一样式的重复移动。
14. 扫描范围：荧光屏时基线上能显示的最大声程。
15. 扫描速度：荧光屏上的横轴与相应声程的比值。
16. 延时扫描：在 A 型或 B 型显示中，使时基线的起始部分不显示出来的扫描办法。
17. 水平线性：超声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。
18. 垂直线性：超声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。
19. 动态范围：在增益调节不变时，超声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。
20. 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。
21. 检测频率：超声检测时所使用的超声波频率。通常为 0.4 MHz ~ 15MHz。
22. 回波频率：回波在时间轴上进行扩展观察所得到的峰值间隔时间的倒数。
23. 灵敏度：在超声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。
24. 灵敏度余量：超声探伤系统中，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。
25. 分辨力：超声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。
26. 抑制：在超声探伤仪中，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。
27. 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。
28. 衰减器：使信号电压（声压）定量改变的装置。衰减量以分贝表示。
29. 信噪比：超声信号幅度与最大背景噪声幅度之比。通常以分贝表示。
30. 阻塞：接收器在接收到发射脉冲或强脉冲信号后的瞬间引起的灵敏度降低或失灵的现象。
31. 增益：超声探伤仪接收放大器的电压放大量的对数形式。以分贝表示。
32. 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。
33. 耦合：在探头和被检件之间起传导声波的作用。

34. 试块：用于鉴定超声检测系统特性和探伤灵敏度的样件。
35. 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。用于对超声检测装置或系统的性能测试及灵敏度调整。
36. 对比试块：调整超声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。
37. 探头：发射或接收（或既发射又接收）超声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。
38. 直探头：进行垂直探伤用的探头，主要用于纵波探伤。
39. 斜探头：进行斜射探伤用的探头，主要用于横波探伤。

附录四 有关超声波探伤的国家标准和行业标准

BSM350 及本说明书涉及到的超声波探伤国家标准和行业标准有：

- 1、QB/T 12604.1-90 无损检测术语 超声检测
- 2、JB/T 10061-1999 A 型脉冲反射式超声探伤仪通用技术条件
- 3、JJG 746-2004 超声探伤仪 中华人民共和国国家计量检定规程

北京北辰星辰科技有限公司

地 址：北京市海淀区上地信息产业基地十街辉煌国际 4 号楼 2101（100085）

电 话： 010-51658378、62410402

E-mail: kf@ccndt.com

网 址： www.ccndt.cn www.ccndt.com