

超声波探伤仪 DFD30

使用说明书



2015-02-20

目录

第一章概述	5
1.1 功能特点	5
1.2 主要技术参数	6
1.3 主机	7
1.4 显示界面	8
1.5 仪器指示灯和蜂鸣声	8
第二章仪器操作	8
2.1 供电电源	8
2.2 电池充电	9
2.3 连接探头	10
2.4 仪器开、关机	10
第三章仪器简明操作流程	10
3.1 直探头校准	10
3.2 斜探头校准	11
第四章主菜单显示及各参数调节方法	12
4.1 BASE	12
4.2 a GATE	13
4.3 b GATE	15
4.4 PULS	15
4.5 CAL	16
4.6 DAC	17
4.7 PK MEM	19
4.8 TRIG	20
4.9 WELD	21
4.10 SET	22
第五章仪器调校	22
5.1 直探头校准	23
5.2 斜探头校准	23
5.3 仪器的数据存储	25
第六章测厚功能	26
6.1 测厚功能	26
6.2 返回探伤界面	26
第七章探伤辅助功能应用	27
7.1 闸门报警的应用	27
7.2 波形冻结	27
第八章仪器的保养，维修和常见故障处理	27
8.1 保养	27
8.2 维修	27

8.3 使用注意事项	28
8.4 常见故障处理	28

序言

感谢您选择使用北京市德光电子工商自主研发和生产的电子仪器！

DFD30 型数字式智能超声波探伤仪是一款设计先进、制造精美的智能型精密仪器。此款探伤仪是兼探伤和测厚二合为一的一款仪器，采用国际先进的集成电路技术和新型显示屏，其各项性能指标均达到国际先进水平。仪器采用人工智能技术，功能强劲，使用方便。为了您能尽快熟练掌握该款超声波探伤仪，请仔细阅读本操作手册以及随机配送的其它相关资料，以便您更好地使用该仪器。

本数字式超声波探伤仪是设计先进、制造精良的高科技产品，在研发和制造过程中经过了严格的技术测评，具有很高的可靠性。即使如此，您仍可能会在使用过程中遇到一些技术问题，为此我们在本手册中进行了详尽说明和示例，以方便您的使用。如果您在仪器使用过程中遇到问题，请查阅本操作手册相关部分，或者直接与我公司联系。

安全提示

请阅读以下全部安全提示以备在出现问题时作为参考

- 请不要将仪器放置于潮湿的地方或靠近辐射体、强磁场和热源的地方。
- 建议使用指定类型的电源及指定类型的交流适配器（充电器）充电。
- 如果仪器使用交流电工作或对仪器电池进行充电，请使用稳定可靠的电源（220V，50Hz）。
- 尽量避免锐器戳击，重物撞击显示屏。
- 充电时不要使用损坏或磨断的电源线。
- 不要在插头连接松动的插座上使用充电器。
- 如果使用另外电源线，切记其额定载荷不小于随仪器配备的电源线；另外，电源线插入插座的总载荷不要超过其额定载荷。
- 仪器使用的可充电电池达到使用寿命后，若将废弃电池随意扔至垃圾场，会污染土地。请搜集后投放至指定电池回收处，保护我们身边的自然环境。
- 请不要将电池或电池组扔进火中燃烧，以免发生剧烈的爆炸事故或放出有毒的化学气体。
- 除非在本手册中有特殊说明，请不要自行随意拆卸修理本仪器。

忠告

即使您熟悉其他类型的数字式超声波探伤仪，也一定要在操作之前仔细阅读本操作说明书。

- 始终使用 ON/OFF 按键打开或关闭仪器。按下该键后有连续的蜂鸣声，完成开机；再次按下此键，直至停止且电源指示灯熄灭，即完成关机。
- 仪器与任何外部设备连接时，必须在关闭电源的状态下进行。
- 仪器长期不使用应定期充电并开机，间隔不要超过一个月。

第一章 概述

DFD30 是一款便携式、全数字式超声波探伤仪，能够快速便捷、无损伤、精确地进行工件内部多种缺陷（裂纹、夹杂、气孔等）的检测、定位、评估和诊断。既可以用于实验室，也可以用于工程现场。本仪器能够广泛地应用在制造业、钢铁冶金业、金属加工业、化工业等需要缺陷检测和质量控制的领域，也广泛应用于航空航天、铁路交通、锅炉压力容器等领域的在役安全检查与寿命评估。

1.1 功能特点

仪器特点

全中文显示，并设计有快捷按键和组合按键，操作便捷，技术领先。

DFD30 采用全数字真彩色液晶显示器，可根据环境选择操作界面风格，液晶亮度可自由设定，液晶显示器的分辨率 320X240，界面和波形的显示更加细腻和人性化。

大容量高性能锂离子电池模块使仪器连续工作时间延长到八小时以上；仪器轻小便携，单手即可完成操作，经久耐用，引导行业潮流。

检测范围

零界面入射-6000.0mm（钢中，纵波），可连续调节

工作方式：直探头、斜探头、双晶探头、穿透探头

放大接收

检波方式：正半波和负半波

滤波频带：

闸门读数：单闸门和双闸门读数方式可选；闸门内峰值读数

增益：总增益量 110dB，设 1dB、2dB、6dB 和 12dB 步进值，独特的全自动增益调节及扫查增益功能，使探伤既快捷又准确。

闸门报警

门位、门宽、门高任意可调；B 闸门可选择设置进波报警或失波报警；闸门内蜂鸣声和 LED 灯（吵闹环境中 LED 灯报警非常有效）报警及关闭。

数据存储

仪器内置海量存储器，将数据和文件不会因仪器断电丢失，存储内容包括通道参数、波形图片。支持 100 组探伤参数通道，可预先调校好各类探头和仪器的组合参数，自由设置各行业探伤标准；可存储 10000 幅探伤回波信号及参数，实现存储、读出及通过 USB 接口传输。

探伤功能

探伤标准：内置各行业常用探伤标准，直接调用，方便、快捷

焊缝图示：可设置焊缝形态参数，探伤中直观显示焊缝图和缺陷在焊缝中的位置

校准：探头零点和探头角度（K 值）自动校准功能；声速测量功能

波峰记忆：实时检索缺陷最高波，记录缺陷最大值

缺陷定位：实时显示缺陷水平、深度（垂直）、声程位置

缺陷定量：缺陷当量 dB 值实时显示

缺陷定性：通过回波包络波形，方便人工经验判断

曲面修正：用于曲面工件探伤，可实时显示缺陷周向位置

DAC/AVG: 曲线自动生成，取样点不受限制，并可进行补偿与修正。曲线随增益自动浮动、随声程自动扩展、随延时自动移动。能显示任意孔径的 AVG 曲线。

AWS D1.1: 美国焊接学会标准，为各类 AWS 焊缝检测应用提供一个动态反射体“缺陷定级”。可避免手工计算，提高检测效率。

裂纹测高：利用端点衍射波自动测量、计算裂纹高度。

门内展宽：放大回波细节，便于回波分析

连续记录：实时记录波形，存储、回放

波形冻结：冻结屏幕上显示的波形，便于缺陷分析

回波编码：以不同颜色显示 1~6 次回波显示区，便于判断缺陷位置

B 型扫描：实时扫查、横截面显示，可显示工件缺陷形状，使探测结果更直观。

测厚功能

在探伤仪的功能上，我们加入的测厚的功能，而且精度达到 0.1mm，满足用户的多种需求。

实时时钟

实时探伤日期、时间的跟踪记录，并记录存储。

通讯接口

USB2.0 高速通讯传输接口，可以使用专用软件通过 USB 将仪器存储的信息方便快捷地传输到 PC 机上进行分析和保存。

电池模块

大容量锂电池模块，连续工作时间达到八小时以上。

1.2 主要技术参数

频带范围：	0.4-10MHz	
增益范围：	110dB (0.1 dB, 2.0 dB, 6.0 dB, 12 dB)	
检测范围：	(0-6000) mm	
测厚范围：	锻件 5-4000mm	铸件 5-1000mm
测厚精度：	锻件 (0.5%厚度值+0.5) mm	铸件 (1%厚度值+0.5) mm
动态范围：	>32dB	
垂直线性误差：	<3.0%	
水平线性误差：	<0.1%	
灵敏度余量：	>58dB (2.5PΦ 20-200mmΦ 2 平底孔)	
分辨力：	>32dB(2.5PΦ 20)	
抑制范围：	(0~90)%,	

探头类型:	直探头、斜探头、双晶探头、穿透探头
闸门:	a 闸门和 b 闸门连续可调
报警方式:	声 (蜂鸣报警), 光 (LED 灯) 报警
显示方式:	3.5" 真彩显示 (分辨率 320×240)
工作温度:	-25~50℃
电 源:	4.2V DC-220V AC 交流适配器, 锂电池连续工作 8 小时以上
外型尺寸:	122×82×24(mm)
相对湿度:	(20~95)%RH

注: 以上指标是在探头频率为 2.5MHz、检波方式为全波的情况下所测得。

1.3 主机



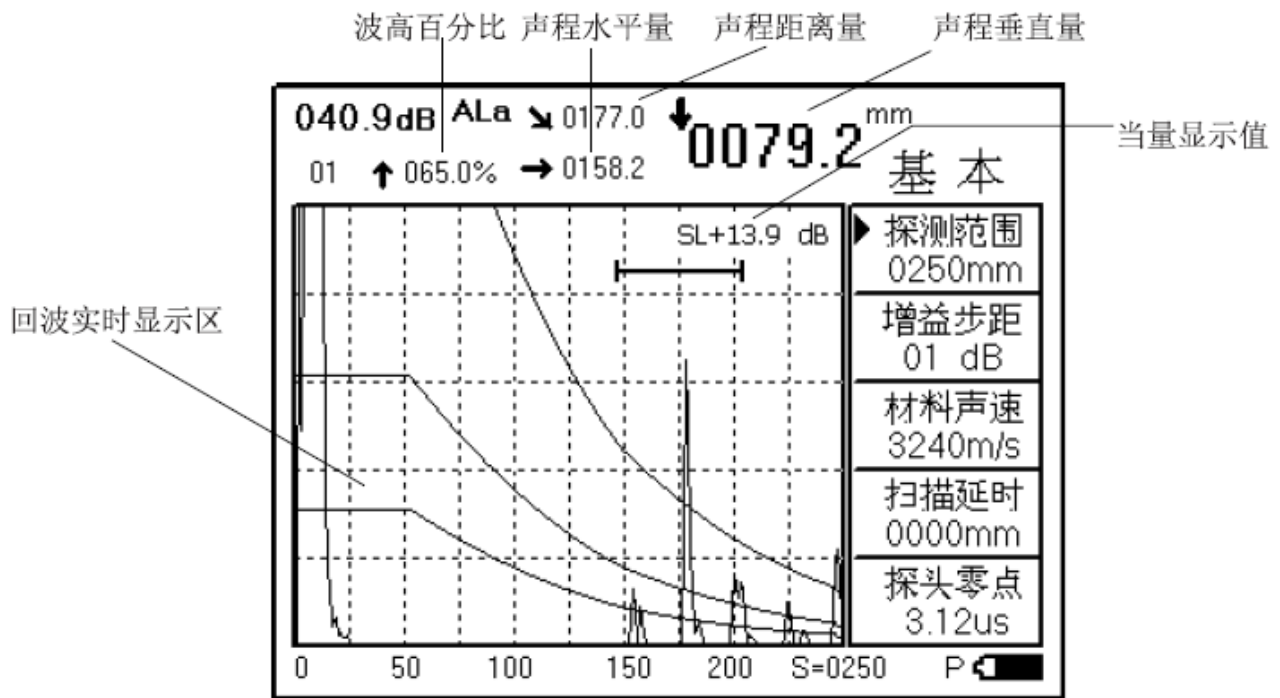
Copy 键：在制作曲线时，退出制作曲线状态。

文件记录键

组合键

文件记录：先按冻结键，然后垂直向下确认键记录当前数据。

1.4 显示界面



1.5 仪器 LED 指示灯和蜂鸣器提示声

仪器键盘上方有三个 LED 指示灯 A, R 和 D, 用于指示仪器的工作状态; 仪器内置一个蜂鸣器用于声响报警提示仪器的工作状态。

报警指示灯 A LED

仪器开机时报警指示灯亮, 直至正常进入操作系统后熄灭。

报警指示灯 R LED

当仪器设置回波抑制不为 00% 时, 抑制指示灯 R LED 就会常亮, 提示用户此时仪器工作状态有一定的回波抑制, 在检查时勿忘可能有缺陷波被抑制以免漏检。

报警指示灯 D LED

当使用双晶或穿透探头工作时, 探头类型应设置为双晶或穿透, 此时探头指示灯 D LED 将处于常亮状态。

第二章 仪器操作

2.1 供电电源

本仪器既可以通过外部电源适配器供电, 也可以由仪器专配的锂离子电池组供电。在仪器已装有电池的情况

下，把探伤仪连接到电源适配器，仪器开启后工作时其电池自动切断供电，由电源适配器给仪器供电。

使用电源适配器供电：

请正确使用仪器标配的电源适配器：

首先，应先将电源适配器的电源线连接到 220V 交流市电，电源适配器的指示灯亮表示电源已经接通；然后，将电源适配器的 DC 插头插到探伤仪顶部的电源插孔。如果电源适配器接插成功，则仪器的电源 LED 指示灯会点亮，否则应该检查电源适配器的电源线及线路连接。

注意：请使用稳定可靠的 220V、50Hz 的交流市电对仪器供电，以免损坏电源适配器、锂电池或者仪器；如需要停止电源适配器的工作，须先断开电源适配器与仪器的连接，再拔掉电源适配器的交流市电插头。

使用仪器专配的电池组供电：

本仪器标准配置的主机内已装有专用可充电锂电池组。

如果电池电量充足，则可直接按仪器开关键开启仪器，此时仪器使用电池组供电进行工作。电池的电量实时显示于屏幕右上角。如果电量不足，开机时仪器会出现黑屏或循环重启现象，不能正常开启仪器。当开机使用至电量不足时，仪器会自动关机。

仪器使用过程中，电池电量可能会出现显示跳动现象，这是由于使用时功率变化而产生的电量振荡，不影响正常使用。

建议在电池电量不足时，及时对电池充电或利用电源适配器供电，也可更换备用电池组。更换电池过程中，请首先关机，然后再更换电池。

即使不使用仪器，电池组的电量也会以极低的速度逐渐减少（自放电现象）。所以必须定期给锂电池充电，以防电量耗尽损坏电池。锂电池电量过度消耗所导致的电池损坏，不属于仪器保修范围。

2.2 电池充电

锂电池供电时，电池用过一段时间后容量不足时，屏幕右下角的电池符号会显示为空，其中格数越多，说明电池电量越多。电池容量接近用完或用完时应及时充电，过放电对电池会有损伤。

充电注意事项：

- 充电时间一般为 6-10 个小时左右。
- **请务必使用专用的电源适配器给电池充电。**若使用非本机专用的充电器对仪器充电，而导致仪器出现问题不属于保修范围。
- 锂电池存在自放电问题。电池充满后，如果短期不用，电量会有一定的衰减；长期不用会导致电池过放而进入休眠状态。为保护探伤仪及电池，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电池亏电而影响使用寿命。
- 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插上继续充电，多次重复此操作可使电池充电恢复正常。
- 电池是消耗品，虽然可以进行上百次的充放电，但其最终会失效。当您发现电池工作时间明显缩短已不能满足性能要求时，请更换新电池。
- 电池存放环境和充电场所应避免高温和潮湿，并要求洁净，切不可有油污、腐蚀液体等，尤其注意电池的正负极部位不要与金属物品等接触。
- 锂电池由多个单元组合而成，内部有特殊的保护电路和装置，严禁擅自对电池拆卸或者改装，严禁挤压电池，严禁使电池短路。否则可能会造成严重后果。

- 电池在运输和使用过程中，要小心谨慎，防止电池过量冲击，更应避免电池跌落、撞击、刺穿、水浸、雨淋等情况发生。
- 在充电过程当中，如发现有过热等异常现象发生，请立即切断电源，并与当地经销商或者直接与我公司联系。

2.3 连接探头

使用本探伤仪进行探伤工作前，需要连接上合适的探头和探头线，仪器的探头线是 75Ω 的同轴电缆。

仪器侧面有两个C9探头插座，为探头线连接插座。使用单探头（单晶直探头或单晶斜探头）时，探头线可以连接到仪器侧面上方的探头插座上；使用双晶探头（一个晶片发射、另一个晶片接收）或穿透探头（两个探头，一个探头发射，另一个探头接收）时，要把发射的探头连接到上方的探头插座上，接收的探头连接到下方的探头插座上。

探头线质量对仪器指标测试的结果也有相应的影响。

仪器使用双晶探头时，发射探头线和接收探头线连接的不正确，可能会导致回波损耗或波形紊乱的后果。

2.4 仪器开、关机

按仪器侧面的红色电源键开机。仪器屏幕上显示开机画面。启动结束后，仪器自动进入探伤界面。

在开机状态下，再次按电源键可以实现仪器关机。

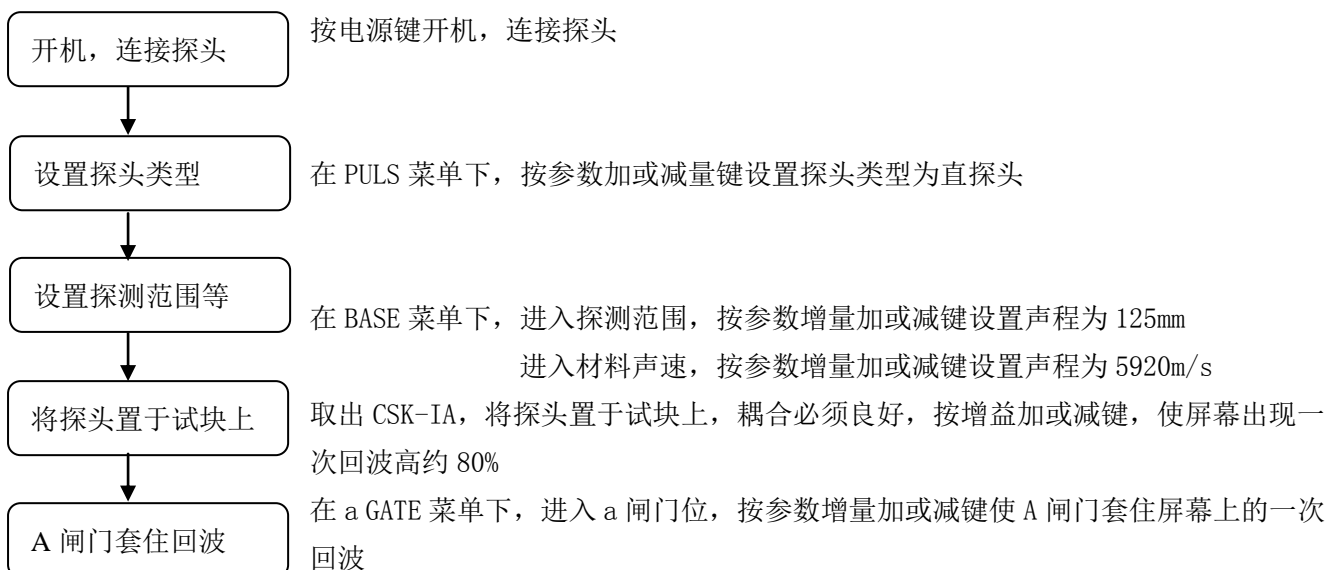
仪器关机时会自动进行探伤参数的保存操作（存储于默认的系统文件中，该文件用户无法访问），关机进行过程中请不要进行按键操作，也不要立即切断电源，以防止破坏系统文件。如果由于某种原因破坏了系统文件，可以通过恢复出厂设置功能来修复。仪器关机后，所调试和设置的探伤参数不会丢失，下次开机后会利用默认的系统文件将仪器参数自动恢复。

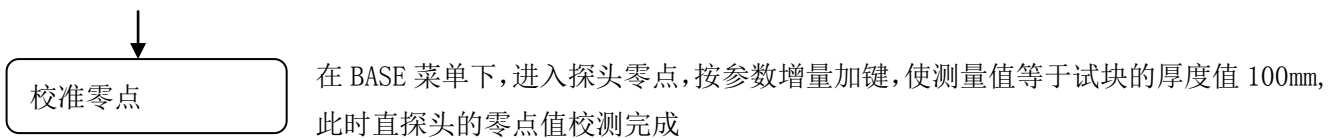
自动关机：当电池电压太低时，屏幕上的电池图标会闪烁显示，然后探伤仪会自动关机断电。

第三章 仪器简明操作流程

用户可通过方向键选择需要修改的子菜单项目，通过参数增量或减量键调整子菜单项目参数。具体仪器调校部分，请参照以下流程。与此同时，用户需准备参考试块 CSK-IA 一块。

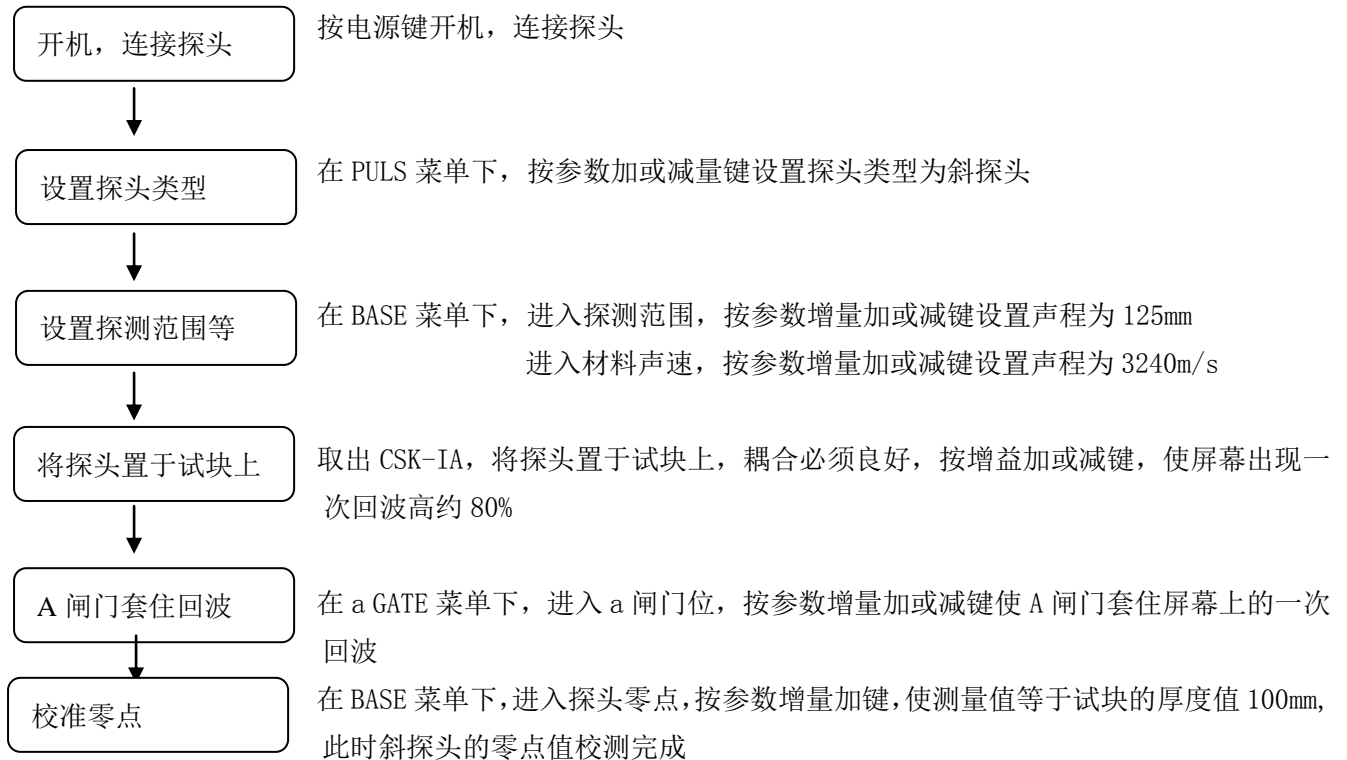
3.1 直探头零点校准





3.2 斜探头零点, 前沿和 K 值校准

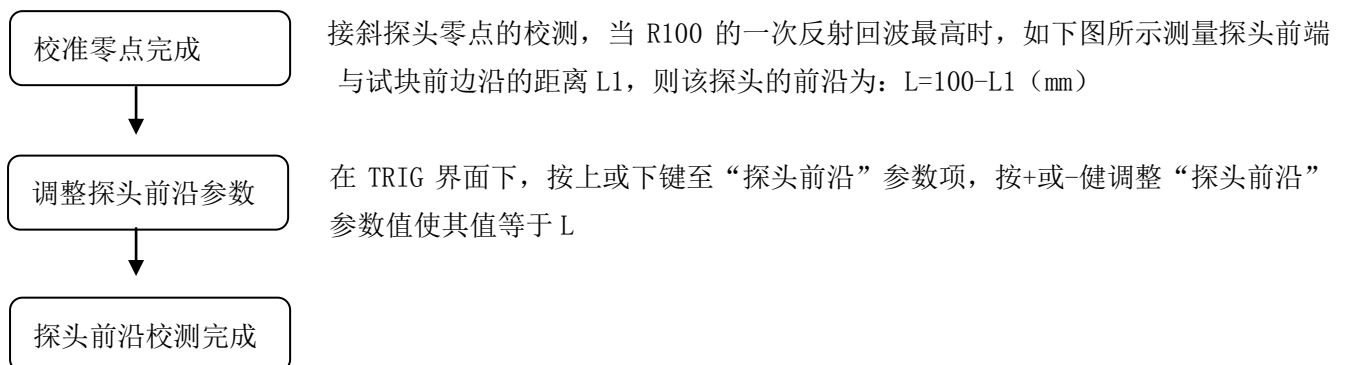
3.2.1 斜探头校准



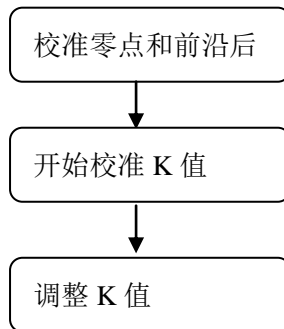
注意: 斜探头零点的校测与其 K 值无关。

3.2.2 斜探头前沿的校测

当完成斜探头零点校准后, 接下来进行斜探头前沿的校测



3.2.3 斜探头 K 值测量



放置探头于试块上，耦合必须良好，调节仪器增益和声程使 $\Phi 1.5\text{mm}$ 孔的一次反射回波高度为满屏的 80%左右

在 TRIG 界面下，按上或下键至“探头角度”参数项，按参数增量或减量键调整“探头角度”参数值直到实时计算值显示的声程垂直量等于 15，此时仪器的探头角度和探头 K 值已校测完成，并将数值显示在各自的位置上

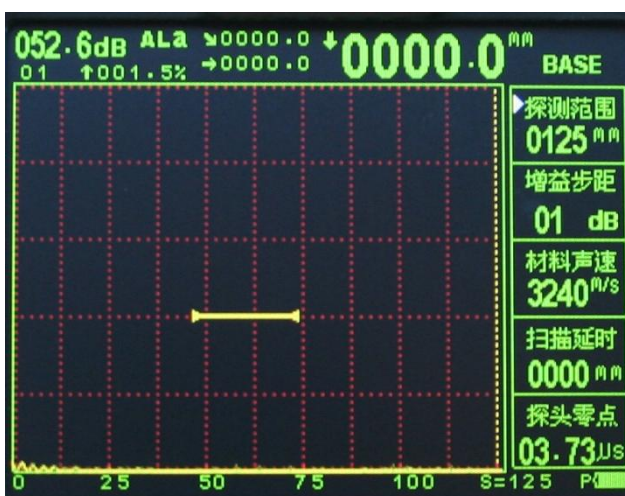
注意：斜探头 K 值的校测必须在斜探头零点和前沿的校测完成后进行校测。

第四章 主菜单显示及各参数调节方法

主菜单	功能
1 BASE	探测范围，增益步距，材料声速，扫描延时，探头零点
2 a GATE	a 闸门位，a 闸门宽，a 闸门高，a 门逻辑，双闸门开关
3 b GATE	b 闸门位，b 闸门宽，b 闸门高，b 门逻辑，b 门开关
4 PULS	探头类型，回波抑制，重复频率，增益细调，T-扫描
5 CAL	读波方式，参照点 1，a 闸门位，参考点 2，b 闸门位
6 DAC	DAC3C, DAC4C, AWS, AVG
7 PK MEM	峰值记忆，回波包络，回波投影，自动增益，显示转换
8 TRIG	探头角度，探头 K 值，探头前沿，工件厚度
9 WELD	焊缝类型，焊缝宽度，距缝中心
10 SET	报警开关，显示亮度，公英转换，日期，时间

4.1 BASE

在开机状态下，通过方向左或右键选择 BASE 菜单



a) 探测范围调节

探伤人员根据被检测工件的厚度调节探测范围到适当的数值。

在 BASE 界面下，按上或下键至“探测范围”参数项，按+或-键调节“检测范围”参数值，检测范围变化后，

屏幕上显示的回波位置随之扩展或压缩，但不会改变回波之间的相对位置和幅度。如果已制作 DAC/AVG 曲线，则曲线也会相应扩展或压缩。

b) 增益步距

增益是数字式超声波探伤仪的回波幅度调节量（灵敏度），在模拟仪器中通常称之为“衰减”，这两种概念刚好相反，即增益加大，回波幅度增高；而衰减加大，回波幅度则下降。

在探伤工作中，利用增益调节可以控制仪器的灵敏度，测量信号的相对高度，用于判断缺陷的大小，或测量材料的衰减性能等，用分贝（dB）表示。

在 BASE 界面下，按上或下键至增益步距，按+或-键可以调节该参数项的值。

c) 材料声速

材料声速是指超声波在该材料中传播的速度。

在BASE界面下，按上或下键至“材料声速”参数项，按+或-键调节“材料声速”参数值。材料声速有纵波声速、横波声速之区分。直探头用纵波探伤，斜探头用横波探伤。所以，直探头探伤时，材料声速应设置为纵波声速；斜探头探伤时，材料声速应设置为横波声速。

材料声速是探伤中缺陷定位的一个非常重要的参数。材料声速越小，检测的范围就越小（根据 $s=vt/2$ ）。因此，当您输入声速时，检测的最大范围也随之变化。

粗调时的材料声速：

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

注意：请务必保证声速值的正确性，因为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。

d) 扫描延时

在 BASE 界面下，按上或下键至“扫描延时”参数项，按+或-键调节“扫描延时”参数值。

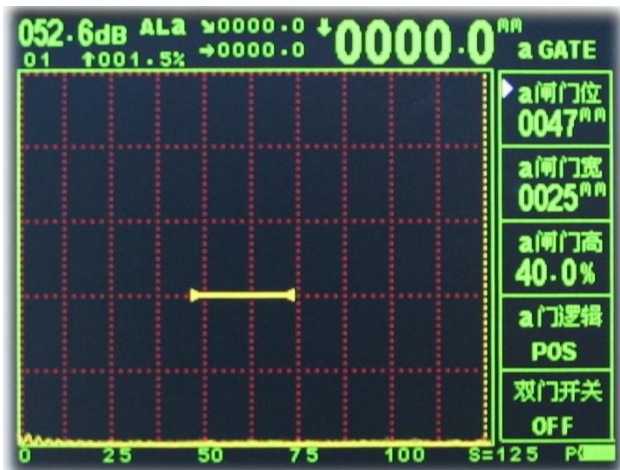
显示平移操作可使回波位置大幅度左右移动，而不改变回波之间的相对位置和幅度，可将不需要观察的回波调到屏幕外，以充分利用屏幕的有效观察范围。本仪器中以 mm 来表示显示平移的调节量。

e) 探头零点

此项设置请参照 5.2 直探头校准。

4.2 a GATE

在开机状态下，通过方向左或右键选择 a GATE 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”告诉它是对哪一个回波进行跟踪。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，并实时显示最高回波的所有参数（包括声程距离、水平距离和垂直距离，以及回波高度、当量 dB、缺陷当量尺寸等数据）

本仪器有两个闸门：A 闸门和 B 闸门。A 闸门即进波门（固定为进波报警），主要用途是显示闸门内回波状态数据及门内波峰报警，B 闸门可选择设置为进波报警或用做失波报警（基本→逻辑→B 闸门逻辑）。闸门读数方式有两种，即单闸门读数方式和双闸门读数方式。用户可以选择任意闸门作为当前使用闸门，下面将要介绍的闸门起始、闸门宽度、闸门高度的调节都是针对当前使用闸门而言。

a) a 闸门位

a 闸门位是对当前使用闸门的起始位置进行调节，用户可根据需要将闸门平行移动到想要的位置来锁定待测的回波。

在 a GATE 界面下，按上或下键至“a 闸门位”参数项，按+或-键调节“a 闸门位”参数值。

b) a 闸门宽

在 a GATE 界面下，按上或下键至“a 闸门宽”参数项，按+或-键调节“a 闸门宽”参数值。

c) a 闸门高

在 a GATE 界面下，按上或下键至“a 闸门高”参数项，按+或-键调节“a 闸门高”参数值。

d) a 门逻辑

闸门逻辑有进波报警和失波报警两个选项。

进波报警：当闸门内回波幅值高于闸门高度时报警（LED 灯报警和声响报警）；

失波报警：当闸门内回波幅值低于闸门高度时报警。

进波报警多用于监视缺陷是否存在及其大小；失波报警则主要用于监视材料显微组织对超声能量衰减情况的变化，或倾斜的大缺陷等导致的底面反射回波异常降低。

在 a GATE 界面下，按上或下键至“a 门逻辑”参数项，按+或-键调节“a 闸门逻辑”参数值。

POS 代表进波报警

NEG 代表失波报警

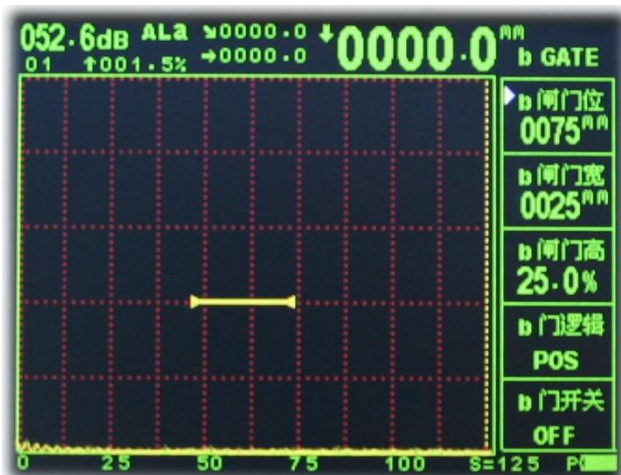
e) 双闸门开关

设置 b 闸门是否显示在探伤的界面上。

在 a GATE 界面下，按上或下键至“双门开关”参数项，按+或-键设置开或关。

4.3 b GATE

在开机状态下，通过方向左或右键选择 **b GATE** 菜单



a) b 闸门位

b 闸门位是对当前使用闸门的起始位置进行调节，用户可根据需要将闸门平行移动到想要的位置来锁定待测的回波。

在 **b GATE** 界面下，按上或下键至“**b 闸门位**”参数项，按+或-键调节“**b 闸门位**”参数值。

b) b 闸门宽

在 **b GATE** 界面下，按上或下键至“**b 闸门宽**”参数项，按+或-键调节“**b 闸门宽**”参数值。

c) b 闸门高

在 **b GATE** 界面下，按上或下键至“**b 闸门高**”参数项，按+或-键调节“**b 闸门高**”参数值。

d) b 门逻辑

在 **b GATE** 界面下，按上或下键至“**b 门逻辑**”参数项，按+或-键调节“**b 闸门逻辑**”参数值。

e) b 门开关

在 **b GATE** 界面下，按上或下键至“**b 门开关**”参数项，按+或-键设置开或关。

4.4 PULS

在开机状态下，通过方向左或右键选择 **a GATE** 菜单



a) 探头类型

探头类型即探头中超声波发射、接收方式，有直探头、斜探头、双晶探头、穿透探头四个选项供选择。

在 **PULS** 界面下，按上或下键至“**探头类型**”参数项，按+或-键选择“**探头类型**”。

b) 回波抑制

此功能主要用来抑制杂波即噪音，使之不予显示，以提高信噪比。从而使屏幕上显示的回波清晰。仪器直接用数字显示被抑制掉的百分比量值。信号抑制参数的 00%表示仪器处于无抑制状态。随着抑制显示量的增加，“抑制”作用已被加入，这时显示的百分比数值以内的杂波被滤掉，不予显示，而大于该百分比数值的回波则不被改变。因此使实际探伤中的信噪比被大大提高。

注意：随之抑制作用的加大，仪器的动态范围会变小，因此使用完抑制功能后，要及时恢复仪器到无抑制状态（即抑制的百分数为零）。

在 PULS 界面下，按上或下键至“回波抑制”参数项，按+或-键调节“回波抑制”参数值。

c) 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称为（超声发射）重复频率。该参数用于设定仪器系统的超声发射重复频率 (PRF)。

调整范围：(10~1000) Hz，一般设置 (30~100) Hz 为宜。当探伤扫查工件的速度较快时，需要选用较高的重复频率，以防止缺陷漏检；扫查速度较慢时，设置较低的发射重复频率可以降低仪器功耗。

如果检测范围较大，例如大于 2000mm 时，建议发射重复频率不要大于 100Hz。

在 PULS 界面下，按上或下键至“重复频率”参数项，按+或-键调节“重复频率”参数值。

d) 增益细调

增益是数字式超声波探伤仪的回波幅度调节量（灵敏度），在模拟仪器中通常称之为“衰减”，这两种概念刚好相反，即增益加大，回波幅度增高；而衰减加大，回波幅度则下降。

在探伤工作中，利用增益调节可以控制仪器的灵敏度，测量信号的相对高度，用于判断缺陷的大小，或测量材料的衰减性能等，用分贝 (dB) 表示。

在 PULS 界面下，按上或下键至“增益细调”参数项，按+或-键调节“增益细调”参数值。

e) T-扫描

在扫描检测材料的表面和观察其断面时，T-扫描是非常有用的，它提供了一个能方便地扫描出看不见的表面轮廓（断面）的方法。

4.5 CAL

在开机状态下，通过方向左或右键选择 CAL 菜单



a) 读波方式

当触发方式为峰值时，仪器显示的回波位置、回波高度值为闸门内波幅最高的回波数据。

注意：在回波包络和波峰记忆状态下，闸门触发方式为峰值方式。

当触发方式为边沿时，测量数据为闸门内回波的前沿（回波波形曲线的上升线）与闸门相交处的数据。因此，选择边沿方式时，闸门内回波波幅的测量值收到闸门高度的影响。

b) 参照点 1

在 CAL 界面下，按上或下键至“参照点 1”参数项，按+或-键调节“参照点 1”参数值。

c) a 闸门位

见 2.5.2 a 闸门位设置。

d) 参考点 2

在 CAL 界面下，按上或下键至“参考点 2”参数项，按+或-键调节“参考点 2”参数值。

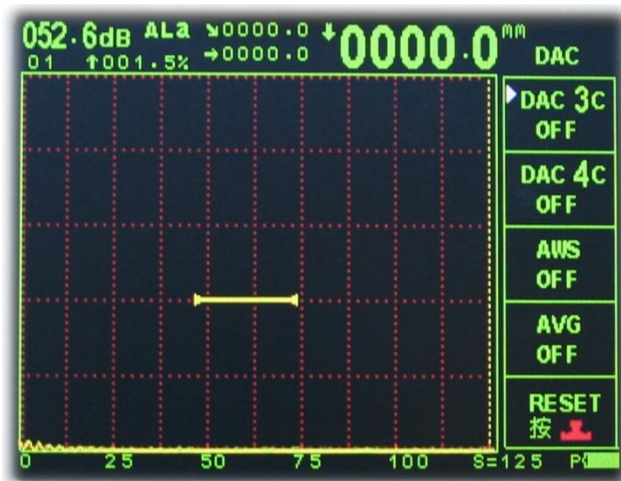
e) b 闸门位

见 2.5.3 a b 闸门位。

4.6 DAC

在开机状态下，通过方向左或右键选择 DAC 菜单

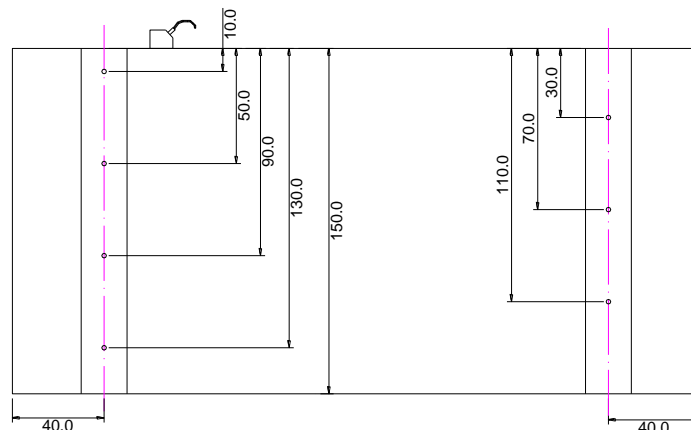
注意：此时请在 PULS 菜单下，设置探头类型为斜探头，否则无法实现以下功能。



a) DAC3C,

DAC 曲线（距离—波幅曲线）是一种描述反射点至波源的距离、回波高度及当量大小之间相互关系的曲线。尺寸大小相同的缺陷由于距离不同，回波高度也不相同。因此，DAC 曲线对缺陷的定量非常有用。

注意：在制作 D A C 曲线过程中仪器的抑制必须设置为 0 0 %。



第一步，斜探头零点校准，斜探头前沿校准和斜探头K值的校准完成后，根据实际探伤需要设置仪器声程即

探测范围，选定合适的参考试块（如CSK-III A）。将探头与参考试块耦合，是第一个参考点（深度最浅，如10mm深的横孔）回波达到最高点，调节增益使其回波波幅高度约为满屏的90%。

第二步，在DAC界面下，按上或下键至“DAC3C”参数项，按+或-键打开“DAC3C”功能。此时，屏幕回波显示区上部出现提示按*键制作DAC曲线，按COPY键退出。

第三步，激活并移动a闸门，将该最高回波套住。

第四步，按冻结键，则第一个DAC参考点确认，并在该回波尖顶处出现一个小十字，表示已作出了一个DAC点。

第五步，用相同办法依次作完所有的参考点，至少3点最多可作6点（深20mm，30mm，40mm...）

第六步，作完所有的参考点后按冻结键，屏幕回波区显示DAC母线，在屏幕右侧DAC功能区，按方向上或下键，移动光标分别至以下菜单项：

RL偏移量：+00.0dB，+或-键输入判废线偏移量值，

SL偏移量：+00.0dB，+或-键输入定量线偏移量值，

EL偏移量：+00.0dB，+或-键输入评定线偏移量值，

DAC补偿：00dB，+或-键输入DAC补偿量，

最后，用方向上或下键移动光标至X点DAC，+或-键将DAC设置为ON，即可在仪器屏幕上显示DAC曲线的三条曲线，即判废线，定量线和评定线，并不显示DAC母线、

至此，该DAC曲线制作完成并生效。在DAC功能状态下，缺陷回波当量值指示为 $SL + \Delta dB$

注意：如使用6dB法DAC，请在做完第三个参考点后，固定探头，按冻结键，此时第三点（含第三点）以后的探测范围增益增加6dB，此时按冻结键，将第三点增加6dB后的波再按冻结键一下，作为第四点，后面步骤如上，正常找出第五点，第六点，最后形成6dB法的DAC。

b) DAC4C,

在DAC界面下，按上或下键至“DAC4C”参数项，按+或-键打开“DAC4C”功能。

该项DAC制作方法同DAC3C的制作完全一致。只是，当最后显示出的曲线多了一条DAC母线——屏幕上显示四条DAC线（RL线，SL线，EL线和母线）。其他所有的操作和显示均同DAC3C。

c) AWS

在DAC界面下，按上或下键至“AWS”参数项，按+或-键打开“AWS”功能。

在AWS功能状态下，当对某缺陷回波进行检测评定时：

首先，将a闸门套住该缺陷波，请垂直按参数增量键确认，进入AWS选项。

然后，按参数增量键或按参数减量键，将AWS菜单处于“ON”状态，启动AWS计算，此时CATTEN根据缺陷回波深度自动给予补偿，调节增益，使缺陷回波调至50%，AINDI实时显示当前增益值。

最后，当该缺陷回波在50%稳定后，则可读出DRATING值，进行评判缺陷。

注意：根据AWS标准： $DRATING = AINDI - BREF - CATTEN$

如要删除AWS，在AWS状态下，按COPY键即可取消。

d) AVG

当声程大于3N时（N为探头近场长度），直探头的AVG曲线只需校准一个基准点即可由理论公式计算得到；当声程小于3N时制作方法按斜探头的DAC曲线方法执行或另配近场区AVG曲线制作功能软件。以下是大于3N时直探头的AVG曲线制作过程。

直探头以平底孔制作AVG曲线

第一步，直探头零点校准完成后，根据实际探伤需要设置仪器声程即探测范围，选定合适的参考试块。将探

头与参考试块耦合，是参考点（如 $\Phi 2$ ，200mm平底孔）回波达到最高点，调节增益使其波幅高度约为满屏的80%，激活并移动a闸门套住回波。

第二步，在DAC界面下，按上或下键至“AVG”参数项，按+或-键打开“AVG”功能，仪器屏幕回波显示区提示制作AVG线，按COPY键退出。

第三步，按冻结键则确认该参考点，并在回波尖顶处出现一个小十字。此时，在屏幕右侧的AVG功能区按+或-键移动光标至基准孔径，再次按+或-键输入平底孔直径。

最后，按+或-键移动光标至AVG，再次按+或-键将AVG功能处于ON状态，即可在屏幕回波区生成所作的AVG曲线。

在AVG功能打开的状态下，回波当量值和按当量值折算为平底孔的大小，直径显示为 $\Phi x x . x \pm \Delta d B$
 $\Phi x x . x m m$ 。

注意：在AVG打开时，仪器的增益可以某一步加减，AVG曲线也随之上下浮动；声程也可以某一步距加减，AVG曲线同样也随之左右移动。

4.7 PK MEM

在开机状态下，通过方向左或右键选择PK MEM菜单



a) 峰值记忆

波峰记忆是探伤仪自动对闸门内的动态回波进行最高峰波的捕捉（波高和位置），并将其显示在屏幕上；移走探头后，闸门捕捉信息仍然保持。在实际探伤中，这有助于最大缺陷回波的搜索。

在PK MEM界面下，按上或下键至“峰值记忆”参数项，按+或-键设置“峰值记忆”开或关。

b) 回波包络

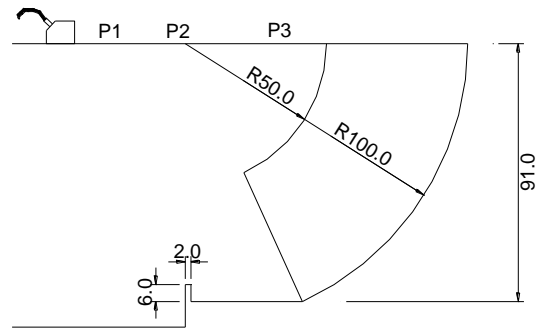
回波包络功能主要对斜探头而言，其作用是当探头在试块或工件上移动时，对当前闸门内的连续多个回波的峰值点进行记忆，将其连成一条包络线，并在屏幕上予以显示。根据包络形状，可以方便地找到缺陷的最高波，并可为判断缺陷的性质提供依据。

在PK MEM界面下，按上或下键至“回波包络”参数项，按+或-键设置“回波包络”开或关。

使用包络功能时，闸门宽度不要太宽，否则会影响包络线的显示。

如右图所示，探头在不同的位置(P1, P2 和 P3)，所反射的回波高度和距离也不同。

当探头从 P1 移动 P3 处，在屏幕上回波幅度应该从低→高→低变化，并留下不同幅度的峰点组成一个新的曲线，我们称此曲线为包络线。
注：该功能与“波峰记忆”功能不能同时生效。
打开该功能后，波峰记忆功能自动关闭。



c) 回波投影

利用回波投影功能，将全部回波面积填充颜色，使操作人员更清晰地观察。

d) 自动增益

为自动增益功能设置的参数，该参数用于设置自动增益时波幅达到的目标高度。

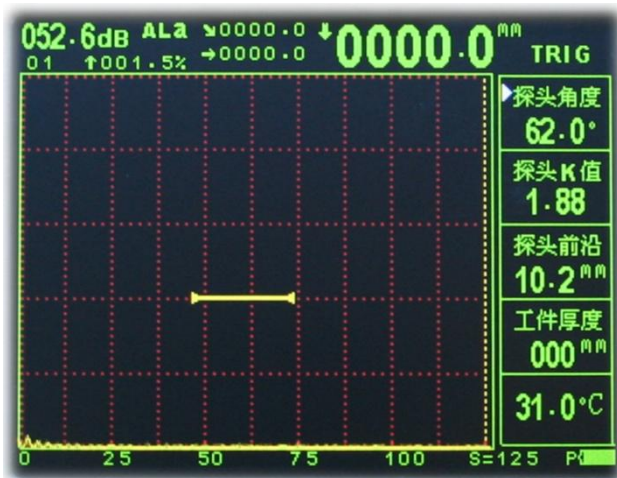
在 PK MEM 界面下，按上或下键至“自动增益”参数项，按+或-键设置“自动增益”开或关。

e) 显示转换

在 PK MEM 界面下，按上或下键至“显示转换”参数项，按+或-键调节“显示转换”的显示方式。

4.8 TRIG

在开机状态下，通过方向左或右键选择 TRIG 菜单



a) 探头角度

在 TRIG 界面下，按上或下键至“探头角度”参数项，按+或-键调节“探头角度”参数值。
在调整探头角度的同时，探头 K 值会同时发生改变，方便用户查看。

b) 探头 K 值

横波斜探头的标称方式有三种：一是以纵波入射角 α_L 来标称；二是横波折射角 β_s 来标称；三是以 K 值 ($K = \tan \beta_s$) 来标称。本仪器采用后两者。

本仪器既可以显示折射角度，也可以显示 K 值。两种显示方式的可以自由切换，切换方式为：
在 TRIG 界面下，按上或下键至“探头 K 值”参数项，按+或-键调节“探头 K 值”参数值。
在调整探头 K 值的同时，探头角度会同时发生改变，方便用户查看。

以探头K值显示时，状态条上的探头K值显示形式为：KX.XX；以折射角度显示时，状态条上的显示为形式为： $\angle X.X^\circ$ 。

探头K值和折射角相互关联， $K = \text{tg}\beta_s$ 。不同的斜探头其折射角不相同，其K值也就不同。例如某斜探头K值为K2，则其折射角为 63.4° ；K1对应的折射角度为 45° ；K1.5对应的折射角度为 56.3° 。直探头的折射角为 0° ，则其K值也为0，所以直探头不需要K值校准。每只商用探头都有一组数据符号来说明它的“身份”。例如：表示为 2.5P13×13K2 的探头，从标识上就可以看出它是一只斜探头，K表示斜率，其值为2， $\beta_s = 63.4^\circ$ ，所用压电晶片尺寸为13×13mm的方形晶片，频率为2.5MHz。

对于商用探头的标称值，特别是K值都与实际值有一定的误差。为了在探伤时精确定位缺陷的位置，在探头零偏校准后必须测K值或探头角度。斜探头一般先输入标称值，之后在K值校准时将得到实测的折射角度值；如果已知实际折射角度，则可以直接输入。

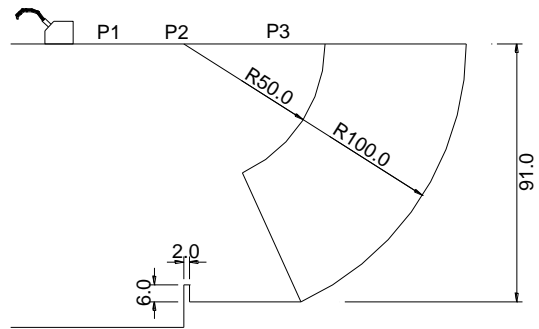
仪器根据探头K值（折射角度）参数，自动判断探头是直探头还是斜探头。

c) 探头前沿

探头前沿是指斜探头的入射点至探头最前端的距离。

如右图所示：

如探头置于P2处，则用100mm减去水平方向距离，即探头前沿至试块右边缘的距离。探头前沿可在校准探头零偏时同时测量，也可以在配置菜单中提前输入。如果探头前沿值已输入，则参数显示区显示的声程水平值将是已减去前沿的数值，对此应予以注意，不能重复相减；如果此参数输入不准确，将会影响缺陷的水平定位。



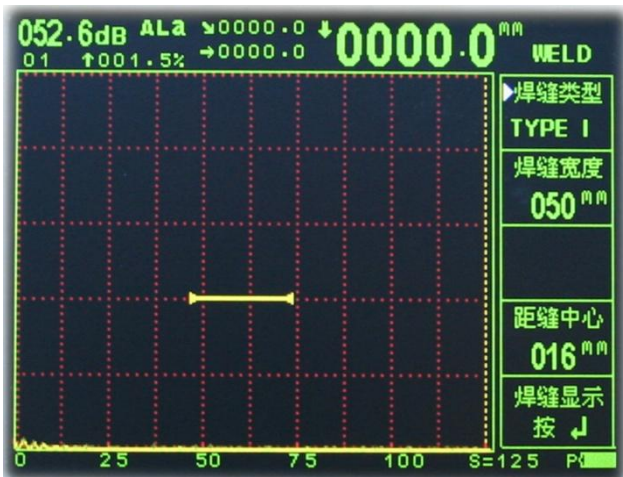
在TRIG界面下，按上或下键至“探头前沿”参数项，按+或-键调节“探头前沿”参数值。

d) 工件厚度

在探伤的情况下，请用户预先设置工件的总厚度，有利于用户进行精确探伤。

4.9 WELD

在开机状态下，通过方向左或右键选择WELD菜单



a) 焊缝类型

仪器内置四种常用的焊缝类型供用户选择。

在 WELD 界面下，按上或下键至“焊缝类型”参数项，按+或-键选择“焊缝类型”的种类。

b) 焊缝宽度

在 WELD 界面下，按上或下键至“焊缝宽度”参数项，按+或-键选择“焊缝宽度”的参数值。

c) 距缝中心

在 WELD 界面下，按上或下键至“距缝中心”参数项，按+或-键选择“距缝中心”的参数值。

4.10 SET

在开机状态下，通过方向左或右键选择 SET 菜单



a) 报警开关

在 SET 界面下，按上或下键至“报警开关”参数项，按+或-键设置“报警开关”状态。

b) 显示亮度

有低和高两个选项，用户可根据不同环境状况（光照条件）进行选择。建议在室内或阴天选择低，晴天日光直接照射下选择高。屏幕亮度的不同会影响电池的待机时间和持续工作时间。

在 SET 界面下，按上或下键至“显示亮度”参数项，按+或-键调节“显示亮度”参数值。

c) 公英转换

在 TRIG 界面下，按上或下键至“公英转换”参数项，按+或-键调节“公英转换”参数值。

d) 日期

在 TRIG 界面下，按上或下键至“日期”参数项，按直接向下键，此时光标出现，标志需要调整的参数，按+或-键调节“日期”参数值。

e) 时间

在 TRIG 界面下，按上或下键至“时间”参数项，按直接向下键，此时光标出现，标志需要调整的参数，按+或-键调节“时间”参数值。

第五章 仪器调校

本章主要介绍数字超声波探伤仪的调校及使用数字式超声波探伤仪对锻件、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 JB4730-94)敬请参考。

本探伤仪的校准是指声速校准、探头的零偏校准和 K 值测量。

本仪器的零偏校准操作为手动调校。手动调校与常规的模拟探伤仪的校准方法相似，由人工一步步操作仪器来实现零偏校准功能。这种校准方法主要是兼顾熟悉模拟超声探伤仪操作人员的习惯。

探伤准备：

- 工件表面温度不能过热，应该小于 120℃。
- 工件表面粗糙度不能过大，否则会影响探伤效果。工件的被测表面须露出金属光泽，并且平整、光滑。
- 耦合：工件表面需要涂敷适量的耦合剂，以利于探伤。

探头准备：仪器启动前，根据工件形状、缺陷的性质选择合适的探头，并将探头联接到仪器顶端的探头插座上。

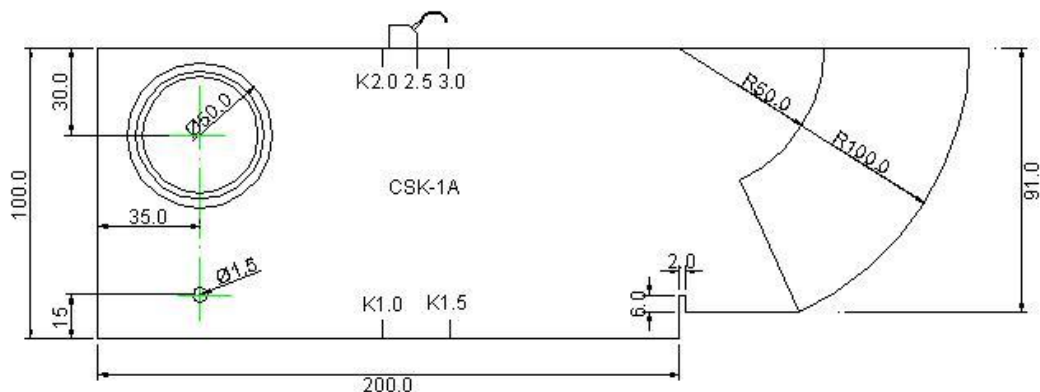
选择仪器的系统状态。探伤仪的发射、接收系统所处的组合状态的不同适用于不同的检测任务。对于特定的要求，选取某种状态组合，将起到优化回波波形、改善信噪比、获得较好的分辨力或最佳的探伤灵敏度的作用。

探伤前，仪器、探头参数必须经过校准。

5.1 直探头校准

如果已知材料声速，那么可以通过手动校准方式实现仪器校准，步骤如下：

- 1) 将所使用的探头与仪器连接，开机进入工作状态。
- 2) 在 PULS 界面下，按上或下键至“探头类型”参数项，按+或-键选择为“直探头”，
- 3) 在 BASE 界面下，按上或下键至“探测范围”参数项并设置为 125mm，“材料声速”设置为 5920m/s, 预设仪器增益为 20dB 左右
- 4) 把探头置于如图所示的试块上，耦合必须良好。调节仪器增益是一次反射回波高度为满屏的 80%左右。
- 5) 激活并移动 a 闸门套住屏幕上的一次反射回波，直至实时计算值显示出该回波的各项声程量。
- 6) 最后，在 BASE 界面下，按上或下键至“探头零点”参数项，按+或-键调整“探头零点”的参数值直到实时计算值显示的声程距离量（或声程垂直量）等于 100，此时直探头的零点值已校测完成。



注意：直探头声程距离量与声程垂直量的值相同，声程水平量等于零。

5.2 斜探头校准

对于横波斜探头接触法探伤而言，在执行任何探伤任务前做零偏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（有机玻璃）中的声程的大小也不一样，所以对每个横波斜探头都要测量它的入射点，确定零偏值。斜探头在使用过程中随着楔块的磨损，经过一段使用时间后也需要重新校准。

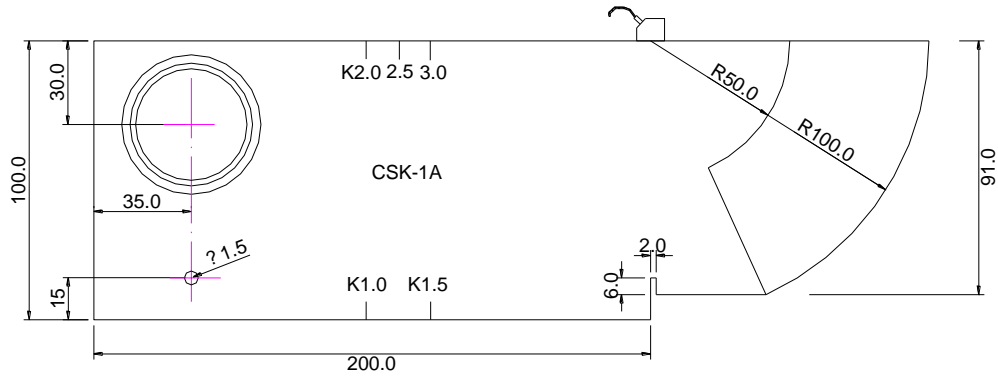
假设探伤条件和要求如下：

工件：30mm 厚的钢板焊缝

探头：2.5P13×13，K2 斜探头

试块：CSK- I A

下面以 CSK-1A 标准试块（如下图）为例，介绍斜探头的校准程序。



5.2.1 斜探头校准

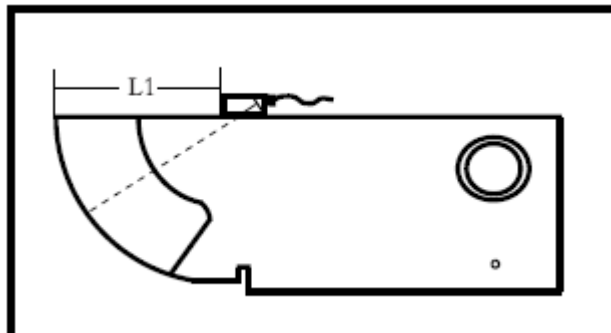
校准步骤如下：

- 1) 将所使用的探头与仪器连接，开机进入工作状态。
- 2) 在 PULS 界面下，按上或下键至“探头类型”参数项，按+或-键选择为“斜探头”，
- 3) 在 BASE 界面下，按上或下键至“探测范围”参数项并设置为 125mm，“材料声速”设置为 3240m/s, 预设仪器增益为 40dB 左右
- 4) 把探头置于如图所示的试块上，耦合必须良好。调节仪器增益是一次反射回波高度为满屏的 80%左右。
- 5) 激活并移动 a 闸门套住屏幕上的一次反射回波，直至实时计算值显示出该回波的各项声程量。
- 6) 最后，在 BASE 界面下，按上或下键至“探头零点”参数项，按+或-键调整“探头零点”的参数值直到实时计算值显示的声程距离量（或声程垂直量）等于 100，此时斜探头的零点值已校测完成。

注意：斜探头零点的校测与其 K 值无关。

5.2.2 斜探头前沿的校测

- 1) 接斜探头零点的校测，当 R100 的一次反射回波最高是，如下图所示测量探头前端与试块前边沿的距离 L1，则该探头的前沿为： $L=100-L1$ (mm)
- 2) 在 TRIG 界面下，按上或下键至“探头前沿”参数项，按+或-键调整“探头前沿”参数值使其值等于 L。
- 3) 此时，斜探头前沿的校测完成。



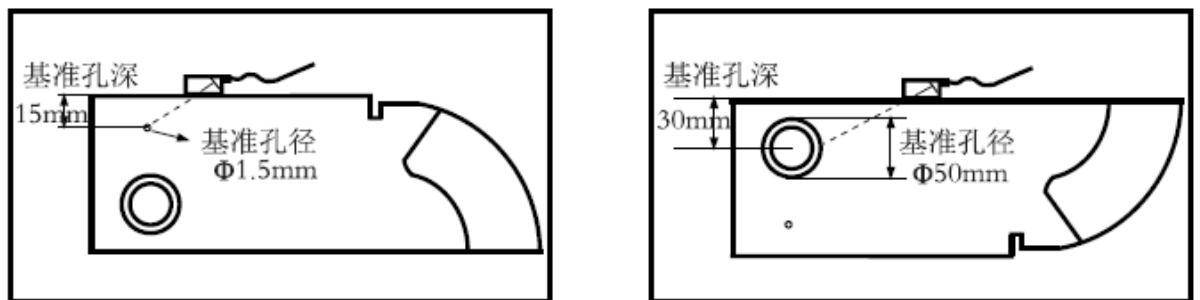
5.2.3 斜探头 K 值测量

- 1) 接斜探头零点的校测和斜探头前沿的校测完成后，按下图所示放置探头，耦合必须良好，调节仪器增益和声程使 $\Phi 1.5\text{mm}$ 孔的一次反射回波高度为满屏的 80%左右。
- 2) 激活并移动 a 闸门套住屏幕上的一次反射回波，直至实时计算值显示出该回波的各项声程量。
- 3) 在 TRIG 界面下，按上或下键至“探头角度”参数项，按+或-键调整“探头角度”参数值直到实时计算值显示的声程垂直量等于 15，此时仪器的探头角度和探头 K 值已校测完成，并将数值显示在各自的位置上。

注释：模拟法校准时使用调节探头角度的方法校测 K 值会比较准确，也可用调节 K 值的方法来校测斜探头 K 值，反射孔也可使用 CSK-1A 试块的大圆孔（孔深 30mm，孔径为 $\Phi 50\text{mm}$ ）或其他标准试块上的已知孔深孔径的反射孔。

注意：斜探头 K 值的校测必须在斜探头零点和前沿的校测完成后进行校测。

斜探头 K 值的校测



5.3 仪器的数据存储

数据处理功能是数字式超声探伤仪和模拟式超声探伤仪所具有的最大不同之处。DFD30 数字式超声探伤仪有一套完善的数据处理功能，合理应用会给您的探伤工作带来便利。

5.3.1 记录

若在探伤中需对仪器屏幕上的信息作进一步分析或需将此信息作为检测的依据，则仪器可用记录功能将整个屏幕的信息进行记录保存。记录内容不仅包括回波波形，还包括仪器的状态参数和记录时间，同时在记录时也可输入相关的有用信息。

本仪器共可记录文件的序号：000-499。

记录步骤：

- 1) 在用户操作时，需要记录当前的信息。此时用户按下冻结键，在按下确认键，这样就进入保存界面。
- 2) 激活记录功能后，仪器屏幕功能区显示 SAVE，同时仪器屏幕回波区进入冻结状态。通过方向上或下键移动光标至文件名型菜单项，可以输入文件名型。
- 3) 移动光标至文件序号菜单项，按确认键执行记录，此回波的所有参数项目都记录在当前序号文件中。
- 4) 若在记录功能状态下，不执行记录功能，则按其他任意功能键，仪器即可退出记录功能，不记录此回波的项目，并返回当前工作的正常显示状态。

注意：本仪器只能记录 A 扫描下的数据。

输入文件名

在记录状态下，按方向上或下键将光标移至文件名型菜单项时，第一个字母将出现一光标，此时按+键，即可显示一定的字母，数字或符合轮换变化。具体相应的字母，数字变换规则为：A-Z，然后是 0-9，工件 36 个字母数字依次变换。

当输入完一个字母后，按-键，将字母下的光标移至下一位。然后按+键输入相应的字母或数字即可。一个文件名有四个字母或数字组合而成。

注意：制作完 DAC 和 AVG 或 AWS 后，请及时记录文件进行保存，以备后用。

记录功能菜单框中文件序号是自动生成的，依次从 000-499，不能自行设定；当记录文件已达 500 幅，即记录序号已达 499 时，再次记录文件是将自动覆盖第一幅文件，日期和时间也自动生成，由仪器的系统时间决定。

5.3.2 回放

在离开探伤现场后若需对已完成记录的探伤结果和信息作进一步分析或需将此结果作为检测依据，则仪器可用回放功能将已记录的结果和信息进行回放。

本仪器可对记录的每一个文件进行回放。

- 1) 在 a 闸门或 b 闸门状态下，按 COPY 键激活回放功能，仪器进入回放状态。
- 2) 激活回放功能，仪器屏幕功能区显示回放，同时仪器进入冻结状态。
- 3) 按方向上或下键移动光标至序号 xxx 菜单项，然后按+或-键选择已记录的文件序号，最后按冻结键执行文件回放，已记录的该序号文件的回波和参数内容别显示在屏幕回波区。
- 4) 按方向上或下键移动光标至参数复制，然后按确认键复制该回放文件的参数参量（包括 DAC, AVG 或 AWS）到当前工作状态，相当于覆盖了原有的工资状态内容。
- 5) 按方向上或下键移动光标至文件上传，然后按确认键 3 秒钟，当前回放的文件将传输给计算机。
- 6) 按 COPY 键，仪器退回回放功能。

注意：在 a 闸门或 b 闸门状态下，按 COPY 键激活回放功能，进入回放状态。在使用 AWS 功能时，按 COPY 键将退出 AWS 功能。

无记录文件时，按 COPY 键仪器不能进入回放状态。

有关计算机通讯的详细操作方法见通讯软件。

尽量避免在回放状态下，关闭仪器。

第六章 测厚功能

6.1 测厚功能：

本仪器不仅具有探伤功能，还可以进行测厚，精度可达 0.1mm。具体操作如下：

- 1) 将所使用的探头与仪器连接，开机进入工作状态。
- 2) 在完成直探头校准后（见 5.2），根据被测工件的情况，在 BASE 界面下，按上或下键至“探测范围”参数项和“材料声速”值。
- 3) 此时，按下冻结键，再按下 COPY 键。现在已经进入测厚界面。刚才输入的探头类型，材料声速和经过探头校准的偏离值会显示在界面上。
- 4) 按方向下键是 a 闸门套住波峰，仪器屏幕显示的厚度值即为被测工件的厚度。

6.2 返回探伤界面：

在测厚的界面下，按两次冻结键，立即返回探伤界面。

第七章 探伤辅助功能应用

探伤的目的是判定被检测工件中缺陷的位置和大小，进而分析缺陷的性质。为了定量的准确性，除了上文讲的仪器调校外，本仪器提供了一些相应的辅助功能，同时作为数字式仪器对于各种回波信号、探伤数据设计了相关的数字处理及管理功能，这将有助于减轻探伤工作强度，有利于对缺陷的定位、定量及其性质进行正确的判断。

7.1 闸门报警的应用

闸门报警有声响报警和 LED 报警两种方式。

默认状态下，声响报警关闭。声响报警功能打开后，当进波闸门内的缺陷回波高度高于闸门高度，或者失波闸门内的缺陷回波高度低于闸门高度时，仪器就会连续发出“嘀嘀嘀”的报警声，警告发现超标缺陷。通过菜单操作（SET→报警开关）可以实现声响报警功能的开关。

设定适当的闸门高度后，该功能可以提示使用者注意闸门进波门内出现的缺陷波，选用斜探头探伤时可将失波闸门高度调为 0%。如果用直探头探伤，失波报警的作用将大大加强，它可以提醒使用者注意没有缺陷回波但也没有工件底波（或底波过低）时的情况，而这种情况往往是由于存在大缺陷引起的。

7.2 波形冻结

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，再次按该键即可解除冻结。

第八章 仪器的保养，维修和常见故障处理

8.1 保养

仪器的日常保养

使用后常用干净的湿布清洁仪器及部件。清洁时请用清水和中性的家用清洁剂，但请慎用清水或清洁剂滴进仪器内部。如仪器较长时间不使用，请把仪器放入仪器箱内，存放于干燥避光的室内，周围不应有强烈的振动和较强的磁场辐射，不应有重物挤压。如仪器长时间不使用，应定期充电喝开机，间隔最好不超过一个月。注意：不要用酒精和其他化学稀释剂清洗仪器，不然会促使仪器外壳和键盘的损坏或老化。

电池的保养

电池的容量和使用寿命主要取决于正确的使用方法。在以下几种情况时必须给仪器的电池充电：

- 1) 仪器电池已经使用至电量低请关机时的报警。
- 2) 仪器频繁的部分放电之后。
- 3) 仪器存放时间超过一个月。

注意：建议每次充电时请按照全程充电方式对仪器锂电池进行充电。

当您首次使用 DFD30 型数字式超声探伤仪时，请前三次将电池电量用尽后进行全程充电，充电时间相应延长至 12 小时。

8.2 维修

DFD30 型数字式超声探伤仪时采用最新技术设计和优质部件制造的产品。在生产过程中经过严格的检验和测试，确保仪器性能和质量达到最优，故障率最低。万一发现仪器出现故障，无法解决，即请关闭仪器，如使用外接交流适配器作为电源，必须立即切断电源。

维修事宜请与北京市德光电子公司联系。

注意：非专业人员或未得到北京市德光电子公司授权维修的人员不得自行拆卸维修 DFD30 型数字式超声探伤仪

8.3 使用注意事项

准确校准

准确校准可保证仪器在探伤中获得准确可靠的探伤结果，仪器在校准时必须确认反射体的回波最高。也可通过重复校准得到理想结果。

使用闸门

仪器的实时计算范围取决于当前活动门位和当前活动门宽的设定，当当前活动门宽为 0 时，仪器只对当前活动门位线上的回波点进行计算。当前活动门高的设定决定仪器的报警与否（报警开时）。

更换电池

当电池工作时间不够理想或发现充电时正常充电时间较短的情况，可以确定电池的寿命已到。为保证仪器能有足够的工作时间，请与北京市德光电子公司联系购买专配锂电池进行更换。

8.4 仪器故障及处理方法

8.4.1 仪器初始化

DFD30 型数字式超声探伤仪具有仪器初始化功能，如遇以下情况，用户可以将仪器初始化

- 1) 希望对仪器的所有记录和存储器进行清除。
- 2) 发现异常错误，进行其他处理未能成功的。

DFD30 型数字式超声探伤仪具有两种仪器初始化方法：

一：正常开机时，待出现三条彩带时，请按住冻结键，一直等待其进入正常的操作界面后松开，即完成对仪器的初始化。

注意：此时只对仪器的当前工作状态及仪器内存进行初始化，而以前所保存的所有文件记录均未删除。因此，如当前工作状态对用户有用，请先按冻结键，然后按确认键进入记录功能，将当前信息存入存储器中。待此初始化完成后，将有用的文件按 COPY 键调出后，复制到当前工作状态即可使用。如此这般，则 DAC 喝 AVG 曲线等重要参数信息也永不丢失。

二：正常开机时，待出现三条彩带时，请按住 COPY 键，一直等待其进入正常的操作界面后松开，即完成对仪器的初始化。

注意：此时对仪器所有信息，仪器存储器及内存都进行了初始化，而以前所存的所有文件记录均被删除。因此，请将您所需的有用文件利用通讯软件传输输入计算机中及时进行保存。

8.4.2 仪器自检未通过

仪器由于电池电量不足，上次操作时的误操作导致数据的溢出或非法开关机仪器等原因，导致仪器启动时检查到错误信息或非法数据，从而引起循环启动现象。

请按照仪器初始化方法对仪器进行初始化。如仍无法解决请务必与北京市德光电子公司联系。

8.4.3 不能开机

- 1) 按电源键持续时间不够。按电源键持续时间保证在 3 秒钟以上。
- 2) 仪器电池电量极少。仪器电池必须有电量，不然请连接上交流适配器，稍等 5 分钟后再开机。
- 3) 仪器放置时间过长，必须充电一小时后才能开机。

8.4.4 交流适配器接上无反应

- 1) 220V 交流插座没有供电。选择良好的 220V 电源插座。
- 2) 交流适配器电源线断裂。更换一条良好的标称为 220V/6A 的电源线。

8.4.5 按键无反应

- 1) 仪器在冻结状态。解除冻结后即可。
- 2) 未按照屏幕提示的指定按键操作。请按照屏幕提示的指定按键进行操作。

8.4.6 屏幕无回波

- 1) 仪器增益太小或声程不够。调整仪器的增益或声程。
- 2) 探头连接座接法不到。单晶探头可连接到任何一个插座；使用双晶探头时，发射探头必须连接到发射插座，接收探头必须连接到接收插座上。
- 3) 仪器探头设置方式不对。按使用探头要求正确选择设置仪器探头参数。
- 4) 探头线断裂。更换新的探头线。
- 5) 探头已坏。更换新的探头。

8.4.7 不能执行峰值记忆，回波包络

- 1) 没有启动峰值记忆或回波包络功能。请按在 PK MEM 界面下，按上或下键至“峰值记忆”或“回波包络”参数项，按+或-键设置开或关。
- 2) 回波不在当前活动门内。移动当前活动门，套住该回波。

8.4.8 电池充电不足

- 1) 接上交流适配器时仪器处于开机工作状态。关闭仪器即可充电。
- 2) 环境温度太高。仪器电池有过热保护作用，电池工作温度在 60℃ 以下。
- 3) 电池寿命已尽。建议更换新电池。

8.4.9 不能通讯

1. 外接计算机未运行通讯软件。
2. 计算机的 COM 接口序号不是指定的序号。DFD30 数字式超声探伤仪默认使用 COM1 串行口。如仍有问题，请查询端口号后设置。
3. 详细说明请参见软件中的帮助文档。

8.4.10 日期或时间不对

- 1) 长期关机引起仪器时钟暂时停止。仪器充电后重新设置日期和时间。
- 2) 走时误差积累引起。重新设置日期和时间。

数据通讯 存储和传输

恢复出厂设置

