

PXUT-350 系列数字式超声波探伤仪简易操作

一、横波斜探头的调校

1. 开机：长按<电源>键，按两次 **确定** 键。

2. 初始化仪器

按 **功能** 键，选 0，再选 1

3. 调试

1) 测零点：长按 **零点/调校** 键，按<1>测零点，按 **确定** 键开始测试，如图 1：将斜探头放在 CSK-IA 试块上移动，寻找 R100 的最高回波，按 **确定** 键，用钢尺量出探头最前端至 100mm 弧顶的距离 L，输入所测数值并按 **确定** 键。

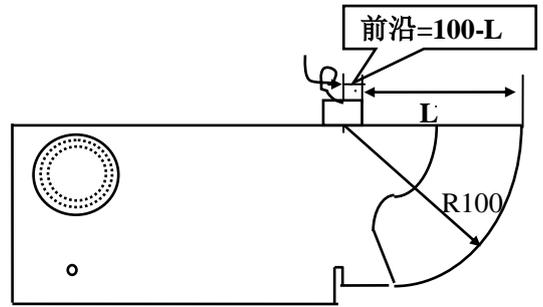


图 1

2) 测 K 值：长按 **零点/调校** 键，按<2>测 K 值，按 **确定** 键开始测试，如图 2：将斜探头放在 CSK-IA 试块上移动，寻找 $\Phi 50$ 孔的最高回波，按 **确定** 键。

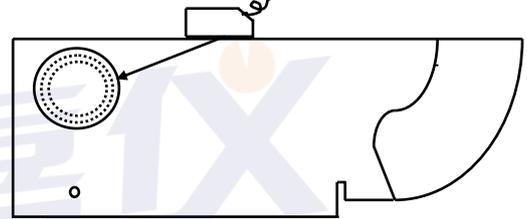


图 2

3) 作 DAC 曲线：长按 **零点/调校** 键，按<3>制作 DAC，按 **确定** 键开始测试，如图 3：将斜探头放在 CSK-III A 试块上，寻找 10mm 深孔的最高回波，按 **增益** 键使回波到 80%，按 **+** 键锁定回波，按 **确定** 键完成第一

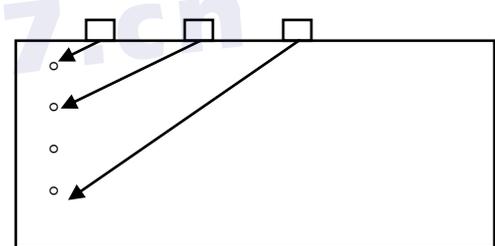


图 3

点制作；按上述步骤依次采定测试点（20mm, 30mm, 40mm, 50mm）各点采集完成后按 **确定** 键，输入表面补偿 4dB 及所探焊缝板材厚度，按 **确定** 键，屏幕上曲线自动生成，仪器会自动根据所输入的板厚设置合适的声程范围（2 倍板厚处于仪器水平刻度的 80%）以及合适的扫查灵敏度（2 倍板厚处评定线不低于满屏的 20%）。

二、焊缝探伤常规操作方法

假设探伤条件和要求如下：

1. 工件：22mm 厚的钢板焊缝
2. 探头：K2, 2.5P13×13, 斜探头
3. 试块：CSK-IA, CSK-III A
4. DAC 法

DAC 点数：3（10、30、50）

按照 JB/T4730.3-2005 标准：判废线偏移量：+5 dB ，定量线偏移量：-3 dB，评定线偏移量：-9 dB

1) 按照前面所述调试方法，制作完 DAC 曲线后，将探头放置在待测工件上如图 4 进行锯齿型扫查。

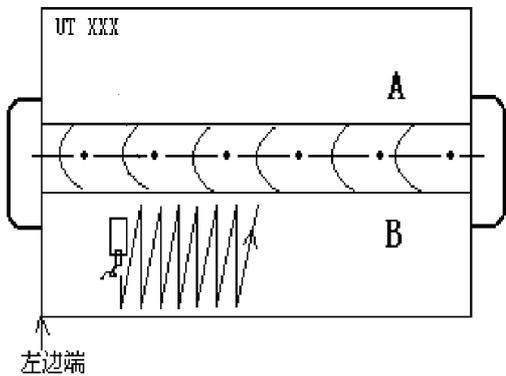


图 4

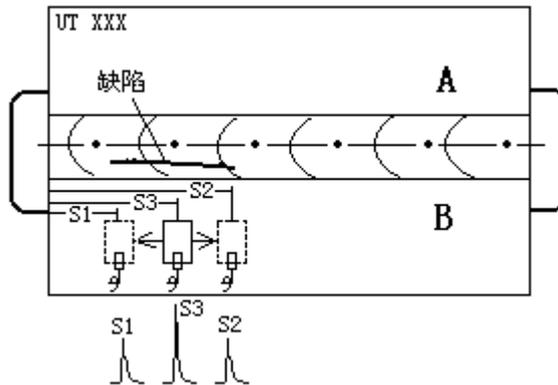


图 5

2) 当发现缺陷回波高度超过定量线后，仔细移动探头找到该缺陷的最高回波（注：在找最高回波时可通过使用仪器上的自动增益快捷键 **+** 使回波快速置于屏幕的 80%高，按 **确定** 键可恢复扫查灵敏度），此时需要记录的数据分别为 a. 屏幕上方显示区缺陷的深度读数 \downarrow xx.x 记录为 H、b. 屏幕上方显示区 $SL+XXdB$ 、c. 缺陷最高波所在区域（II 或 III 区）、d. 用钢尺量出的缺陷距离试板左端点的距离 S3（从探头中心位置量，或从探头左边沿量再加上探头宽度的一半）、e. 通过屏幕上方显示区缺陷的水平读数 \rightarrow xx.x，用钢尺量出缺陷偏离焊缝中心线的位置（A 或 B）。

3) 测量缺陷的长度。如图 5，在找到缺陷最高波并使得最高波置于屏幕 80%高度后，分别左右平行移动探头，使得回波均降至最高波的一半即 40%，记录下缺陷的左边界 S1，缺陷的右边界 S2，以及缺陷的长度 S2-S1（注：如果缺陷有多个高点应使用端点半波高度法侧长）

此时缺陷数据即记录完成，然后将数据填入下表中：

序号	缺陷指示长度 mm			波幅最高点						
	S1	S2	长度	缺陷距焊缝中心距离 mm		缺陷距焊缝表面深度 Hmm	S3	高于定量线 db 值	波高区域	评定等级
				A	B					
1										
2										

S1---缺陷起始距试板左端头的距离

S2---缺陷终点距试板左端头的距离

S3---缺陷波幅最高点距试板左端头的距离

三、纵波单晶直探头测试锻件方法

1. 开机：长按<电源>键，按两次 **确定** 键。

2. 初始化仪器

按 **功能** 键，选 0，再选 1

3. 探头参数设置：按两下 **通道/设置** 键调出设置菜单，按<1>将探头类型设为“直探头”，按 **确定** 退出菜单。

4. 探头零点的调校

长按 **零点/调校** 键，按<1>测零点，按 **确定** 键开始测试

如图 6 所示，将探头置于 CSK-IA 试块 100mm 厚的大平底上，待回波自动降至屏幕 80%高时按 **确定** 键。

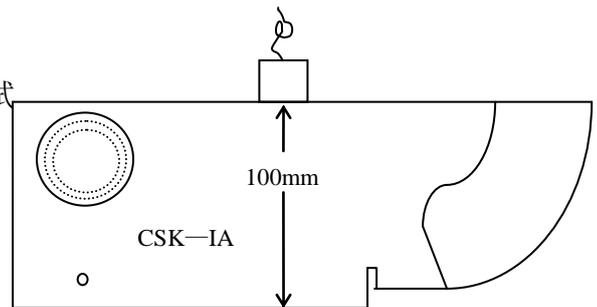


图 6

5. 探伤灵敏度的调节

将探头放置于工件无缺陷处找出大平底最高回波，按 **增益** 键再按 **+** 或 **-** 键，将回波调节至满幅 80%，记录此时仪器显示增益读数，记为 BG，然后根据公式： $201g \frac{2\lambda X}{\pi D^2}$ 算出大平底与 $\Phi 2$ 的 dB 差，记为 dB1。此时将仪器增益提高到 BG+dB1，此即为探伤灵敏度。（ λ =声速/频率， X =工件厚度， D =平底孔直径 $\Phi 2$ ）

6. 工件探伤

将探头放置在工件上扫查，如发现缺陷回波，按 **波门** 键再按 **+** 或 **-** 键将波门移至缺陷波上方，通过调节增益使得缺陷波的最高波置于屏幕的 80%高，记录下此时的增益值，记为 dB2，同时记录下屏幕上显示区缺陷的深度读数 $\downarrow xx.x$ 记录为 h

7. 缺陷当量的计算：

方法一： $\Delta \text{ dB} = \text{BG} + \text{dB1} - \text{dB2} - 12 - 401g(X/h)$

即缺陷大小相当于 $\Phi 4 + \Delta \text{ dB}$ ，查标准评级

方法二：根据公式 $\text{BG} + \text{dB1} - \text{dB2} = 40lg \frac{D_f \cdot A_x}{D_j \cdot A_f}$ 其中 A_x 为锻件厚度， A_f 为缺陷深度， D_f 为待测缺陷孔径， D_j 为 $\Phi 2$ ，算出缺陷的孔径 D_f

然后根据公式 $\Delta \text{ dB} = 40lg \frac{D_f}{4}$ 算出缺陷大小相当于 $\Phi 4 + \Delta \text{ dB}$ ，查标准评级

8.记录缺陷坐标值 (X,Y) 如图 7

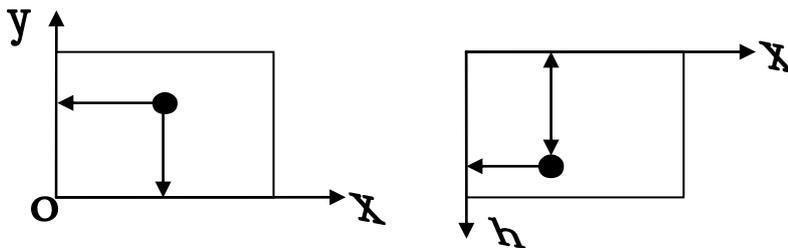


图 7

9. 锻件探伤记录表

缺陷序号	X mm	Y mm	h mm	Amax $\Phi 4 \pm \text{dB}$	评定级别	备注
1						
2						

四. 钢板探伤仪器调试方法

根据板厚选择探头和试块。

- $\delta \leq 20\text{mm}$ 采用双晶直探头，试块采用阶梯试块或工件大平底。
- $\delta > 20\text{mm}$ 采用单晶直探头，试块采用 $\Phi 5\text{mm}$ 平底孔试块。

(一) 单晶直探头检测厚钢板的调试方法

1. 开机：长按<电源>键，按两次 **确定** 键。

2. 初始化仪器

按 **功能** 键，选 0，再选 1

3. 探头参数设置：按两下 **通道/设置** 键调出设置菜单，按<1>将探头类型设为“直探头”，按 **确定** 退出菜单。

4. 探头零点的调校

长按 **零点/调校** 键，按<1>测零点，将一次声程改为 20，二次声程为 0，按 **确定** 键进入测

试，将探头 **如图 8** 放置在 $\Phi 5$ 平底孔试块上，待回波自动降至屏幕 80%高时按 **确定** 完成测试。

5. 探伤灵敏度的调节

将探头置于 $\Phi 5$ 平底孔试块中心，找寻 $\Phi 5$ 孔的最高波，将最高波通过调节增益降至屏幕的 50%高，此时灵敏度即调节完毕。

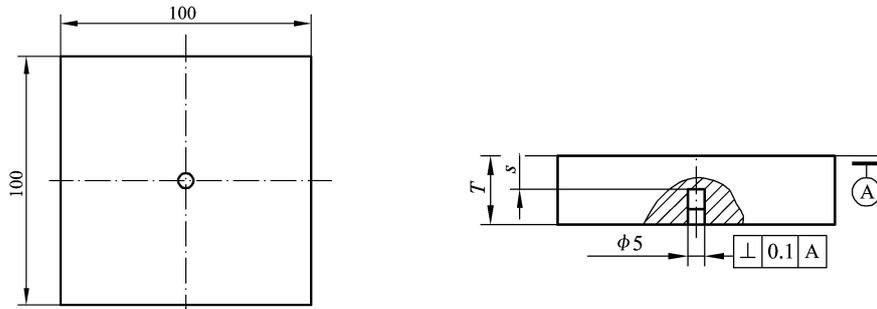


图 8

(二) 双晶直探头检测薄钢板的调试方法

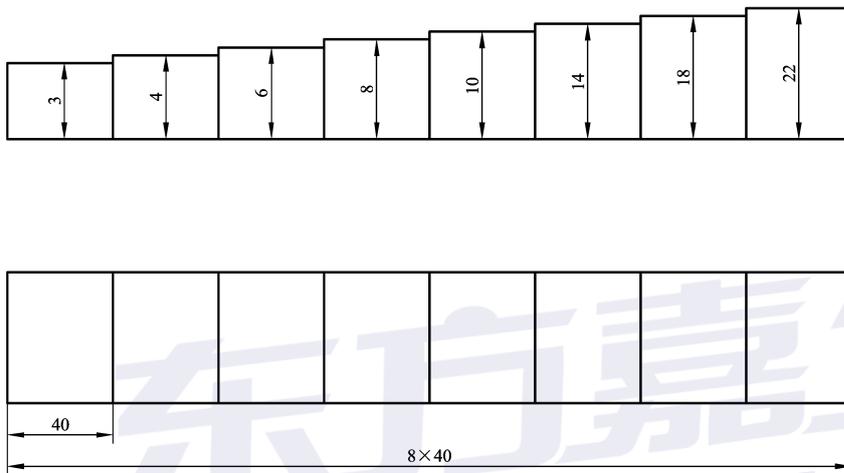


图 9

1. 开机：长按<电源>键，按两次 **确定** 键。

2. 初始化仪器

按 **功能** 键，选 0，再选 1

3. 探头参数设置：按两下 **通道/设置** 键调出设置菜单，按<1>将探头类型设为“双晶探头”
按 **确定** 退出菜单。

4. 探头零点的调校

长按 **零点/调校** 键，按<1>测零点，将一次声程改为与待测钢板厚度近似的阶梯试块厚度（例如

钢板厚度为 16，即选择 18 厚的阶梯来测零点），二次声程为 0，按 **确定** 键进入测

试，将探头 **如图 9** 放置在对应厚度的阶梯试块上，待回波自动降至屏幕 80%高时按 **确定** 键完成测试。

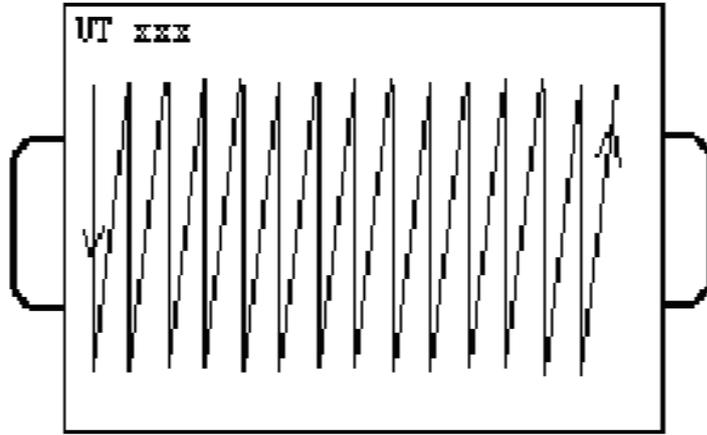
5. 探伤灵敏度的调节

将探头置于对应厚度的阶梯试块上，压稳不动，将大平底最高波通过调节增益降至屏幕的 50%高，再提高 10dB，此时灵敏度即调节完毕。

五、钢板探伤应用

1. 扫查方式

如图 10，用探头在钢板上沿上下和左右方向进行网格型扫查



箭头表示扫查方向

图 10

2. 缺陷的判别

在检测过程中，发现下列三种情况之一即作为缺陷：

- 缺陷第一次反射波 (F_1) 波高大于或等于满刻度的 50%，即 $F_1 \geq 50\%$ ；
- 当底面第一次反射波 (B_1) 波高未达到满刻度，此时，缺陷第一次反射波 (F_1) 波高与底面第一次反射波 (B_1) 波高之比大于或等于 50%，即 $B_1 < 100\%$ ，而 $F_1/B_1 \geq 50\%$ ；
- 底面第一次反射波 (B_1) 波高低于满刻度的 50%，即 $B_1 < 50\%$ 。

3. 缺陷的边界范围或指示长度的测定方法

- 检出缺陷后，应在它的周围继续进行检测，以确定缺陷的延伸。
- 用双晶直探头确定缺陷的边界范围或指示长度时，探头的移动方向应与探头的隔声层相垂直，并使缺陷波下降到基准灵敏度条件下荧光屏满刻度的 25% 或使缺陷第一次反射波高与底面第一次反射波高之比为 50%。此时，探头中心的移动距离即为缺陷的指示长度，探头中心点即为缺陷的边界点。两种方法测得的结果以较严重者为淮。
- 用单直探头确定缺陷的边界范围或指示长度时，移动探头使缺陷波第一次反射波高下降到基准灵敏度条件下荧光屏满刻度的 25% 或使缺陷第一次反射波与底面第一次反射波高之比为 50%。此时，探头中心的移动距离即为缺陷的指示长度，探头中心即为缺陷的边界点。两种方法测得的结果以较严重者为淮。

d) 当板厚较薄，确需采用第二次缺陷波和第二次底波来评定缺陷时，基准灵敏度应以相应的第二次反射波来校准。

4.缺陷的记录

缺陷的位置记录应根据发现缺陷的探头的中心位置来确定，并在工件上作标记(大约标记 8 个点就能确定缺陷的基本形状)，然后测量出缺陷距钢板左边的最小距离 L1、距钢板下边的最小距离 L2，缺陷的最大指示长度 L3，并算出缺陷面积，以及缺陷面积占 1 平方米面积的百分比。

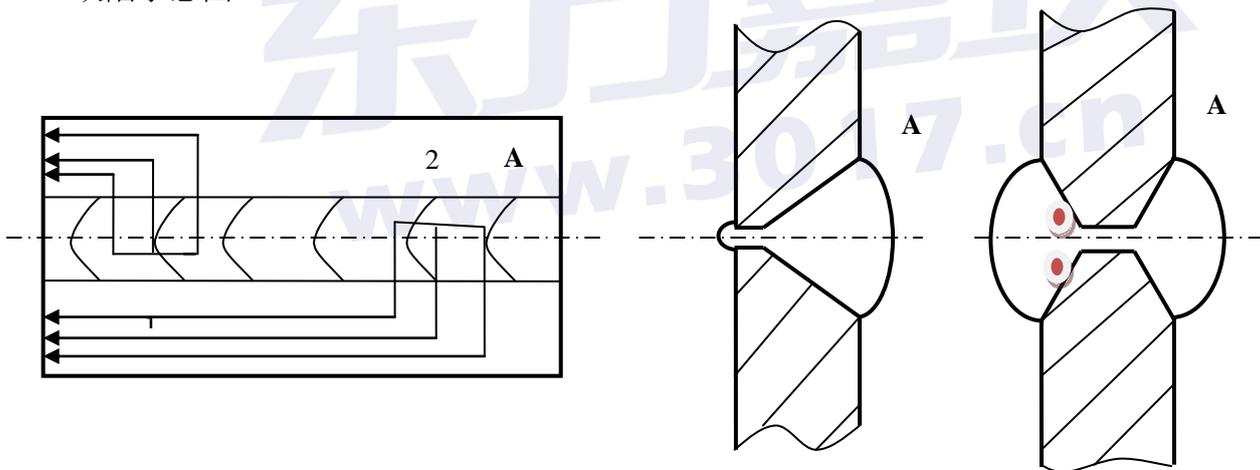
钢板标准报告格式

试件编号		试件材质		试件尺寸	800*700*20		
仪器型号	PXUT-350B+	探头型号	2.5P ϕ 20/5P ϕ 20 双 晶	参考试块	CB-II\阶梯		
耦合剂	机油	耦合补偿	2dB	灵敏度	ϕ 5 平底孔 50% 同厚度底波 50%+10dB		
探伤标准		JB/T4730.3-2005					
缺陷 序号	L1 mm	L2 mm	L3 mm	S (cm ²)	对任意 1m \times 1m 面积的百分比 (%)	评定 级别	备 注
1							
2							
示意图							
检测人员		报考级别		日期			
评阅人员		评阅成绩		日期			

焊缝超声波探伤报告

1. 试样编号：_____ 试样厚度：_____ 20 _____
2. 焊接方法：_____ 手工电弧 /自动焊 _____ 坡口型式：_____ V/X _____
3. 仪器型号：_____ PXUT-350B+ _____ 探头规格：_____ 2.5P13*13K2 _____
4. 入射点测定：(1) _____ 14 _____ (2) _____ 13 _____ (3) _____ 12 _____ 平均：_____ 13 _____
5. K 值测定：(1) _____ 2.01 _____ (2) _____ 1.99 _____ (3) _____ 2 _____ 平均：_____ 2 _____
6. 时基扫描线调整方法与比例：_____ 厚板（深度 1：1）/薄板（水平 1：1） _____
7. 标准试块：_____ CSK-IA _____ CSK-IIIA _____ 对比试块：_____ _____
8. 声能损失修正：_____ 4 _____ dB
9. 工件探伤灵敏度 _____ $\phi 1 * 6-9dB$ _____

11.缺陷示意图



序号	缺陷指示长度 mm			波最高点					评定等级	
	S1	S2	长度	缺陷距焊缝中心距离 mm		缺陷距焊缝表面深度 mm	S3	高于定量线 db 值		波高区域
				A	B					
1										
2										

S1---缺陷起始距试板左端头的距离
 S2---缺陷终点距试板左端头的距离
 S3---缺陷波幅最高点距试板左端头的距离