

# CTS-26A超声探伤仪

## 使用说明书

### 1. 概述

CTS-26A 超声探伤仪系携带式 A 型脉冲反射式超声探伤仪器,可用交流电或电池供电工作。

CTS-26A 探伤仪具有频带可变的宽频带放大器,宽扫描范围的时基电路,设置了细调及微调的高精度衰减器,采用高亮度内刻度矩形示波管。仪器的探伤灵敏度,分辨能力强,性能稳定。

CTS-26A 探伤仪具有新颖的记忆功能,能够跟踪记忆闸门内最大回波的位置和幅度,而且还具有报警功能,能够分别对闸门内的“进波”或“失波”进行报警。

仪器适用于焊缝、锻件等金属材料及部分非金属材料的超声无损检测,特别适用于近区高分辨力的探伤。

### 2 主要技术性能

#### 2.1 工作频率范围

接收放大器频带宽度 0.5~20MHz,分三个频段。

频段 1: 0.5~20MHz,其中 1~15MHz(-3dB);

频段 2: 1~6MHz;

频段 3: 0.5~3MHz。

#### 2.2 工作方式

单探头发射接收或双探头分别发射接收。

#### 2.3 衰减器

衰减器总衰减量 90dB (20dB×2、2dB×20、0.5dB×20)；

〈增益〉电位器连续调节量 0~6dB；

衰减器衰减误差：每 2dB 不大于±0.1dB。

#### 2.4 放大线性

2~5MHz 1级 (JIS Z 2344)。

#### 2.5 接收系统最大使用灵敏度

频段 1：约 300 μ V<sub>pp</sub>；

频段 2：约 200 μ V<sub>pp</sub>；

频段 3：约 150 μ V<sub>pp</sub>。

#### 2.6 阻塞范围

约 4mm (钢纵波)。

#### 2.7 检波方式

分正向、负向和双向检波三种方式。

#### 2.8 抑制电平

〈抑制〉电位器调节范围：垂直刻度的 0%~80%。

#### 2.9 发射脉冲幅度

阻尼电阻 50 Ω 时，约 300V<sub>p</sub>。

#### 2.10 发射脉冲上升时间

约 30ns。

#### 2.11 发射电路有效输出阻抗

约 15 Ω。

#### 2.12 发射脉冲重复频率与〈探测范围〉粗调开关同轴调节，并受〈重复频率倍乘〉

及〈记忆选择〉开关控制，见表 1。

表 1

探测范围粗调开关(mm)		5	10	50	250	1000
发射脉冲 重复频率	×1	500	250	125	62.5	62.5
	×2	1000	500	250	125	62.5

注 1: 当〈记忆选择〉开关置“记忆”位置时, 发射脉冲重复频率为表中数值的一半。

### 2.13 探测范围

5~5000mm(钢纵波);

〈探测范围〉粗调开关分 5、10、50、250mm、1m(钢纵波)五档, 微调由多圈电位器控制。

### 2.14 时间轴线性

探测范围粗调开关10、50、250、1000mm档:  $\leq 1\%$ ;

探测范围粗调开关 5mm 档:  $\leq 2\%$ ; (JIS Z 2344)。

### 2.15 脉冲移位范围

探测范围粗调开关 5、10、50mm 档: 0~400mm(钢纵波);

探测范围粗调开关 250、1000mm 档: 0~800mm(钢纵波)。

### 2.16 配用探头

本仪器可配用汕头市超声仪器研究所有限公司生产的普通探头系列和窄脉冲探头系列中标称频率为 0.5~20MHz 的各种探头。

### 2.17 探伤灵敏度余量

配用 2.5Z20N 直探头, JIS-STB-G V15-2 试块平底孔回波高度调为垂直刻度 50%时的灵敏度余量为 40dB 以上。

### 2.18 远距离分辨力

2MHz 以上, A 级(JIS Z 2344)。

### 2.19 薄板分辨力

配用 10C6N 窄脉冲探头的薄板分辨力： $\leq 1.2\text{mm}$ 。

### 2.20 近区探伤能力

配用 10C6N 窄脉冲探头可发现距探测面 2mm 的  $\phi 2$  平底孔。

### 2.21 报警器工作方式

分“进波”报警和“失波”报警二种工作方式。

### 2.22 报警闸门起位调节范围

水平刻度 2~10，连续可调。

### 2.23 报警闸门宽度调节范围

水平刻度 2~10，连续可调。

### 2.24 报警电平

垂直刻度 20%~100%，连续可调。

### 2.25 报警指示

发光二极管、蜂鸣器，并有报警开关信号输出。

### 2.26 记忆系统工作方式

分“通常”、“记忆”和“清除”三种工作方式。

### 2.27 水平记忆范围

探测范围粗调开关 10mm 档：水平刻度 2~10，并在报警闸门内的最大回波。

探测范围粗调开关 50、250、1000mm 档：水平刻度 1~10，并在报警闸门内的最大回波。

### 2.28 水平记忆误差

水平刻度 1.5 小格。

### 2.29 幅度记忆范围

垂直刻度 40%~100%，并在报警闸门内的最大回波。

### 2.30 幅度记忆误差

垂直刻度 $\pm 10\%$ 。

### 2.31 适用电源

AC:  $220V \pm 10\%$ , 50~60Hz (电源电压可按用户要求改为 100V 或 110V);

DC:  $12.5 \pm 2V$  (镉镍电池  $1.25V \times 10$ )。

### 2.32 工作电流

DC: 约 800mA

### 2.33 荧光屏显示尺寸(Y×X)

内刻度  $52 \times 65$  (mm)。

### 2.34 外形尺寸(宽×高×深)及重量

CTS-26A 型主机:  $254 \times 140 \times 355$  (mm), 约 5.8Kg;

CD-7型充电器:  $245 \times 95 \times 80$  (mm), 约 2.0Kg;

DC-6型镉镍电池:  $245 \times 95 \times 70$  (mm), 约 1.7Kg。

### 2.35 使用条件

工作环境温度:  $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ;

极限工作环境温度:  $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ;

相对湿度:  $40^{\circ}\text{C}$ , 20%~90%RH。

### 2.36 CD-7 型充电器

输入电压: AC $220V \pm 10\%$ , 50~60Hz (电源电压可按用户要求改为 100V 或 110V);

输出电压: 稳压输出 12V;

最高充电电压: 15V;

最大输出电流: 约 1A。

### 2.37 DC-6 型镉镍电池

标称电压：DC12V；  
最高充电电压：15V；  
放电终止电压：10V；  
充电电流及时间：0.8A，约6h；  
电池容量：约4Ah。

### 3 仪器的调节与使用

#### 3.1 仪器面板图及旋钮说明

仪器面板图及旋钮说明见图1。

#### 3.2 仪器的一般调节

仪器的一般调节顺序如下：

##### 3.2.1 连接电源

本仪器适用10.5~14.5V的直流电源，工作电流约800A。为此，可将仪器和DC-6型镉镍电池配套使用，也可与CD-7型充电器配套使用。当使用充电器时，充电器的电源电压应按铭牌上标注的电压值供电。根据不同的电源电压，其电流分别为80~200mA。

把电池(或充电器)插入仪器后部时，应将两只紧固螺钉拧紧，使连接可靠并防止搬动时脱落。

##### 3.2.2 接通电源

开启面板上的<电源>开关时，电压指示器的指针稳定地指示在红区中段，表示电压正常。这时可听到仪器内部有约2KHz的微弱声音，说明仪器的直流变换器工作正常。约一分钟后荧光屏上会出现扫描基线。如电压指示器指针在黑区，表示电压过低，应予检查。

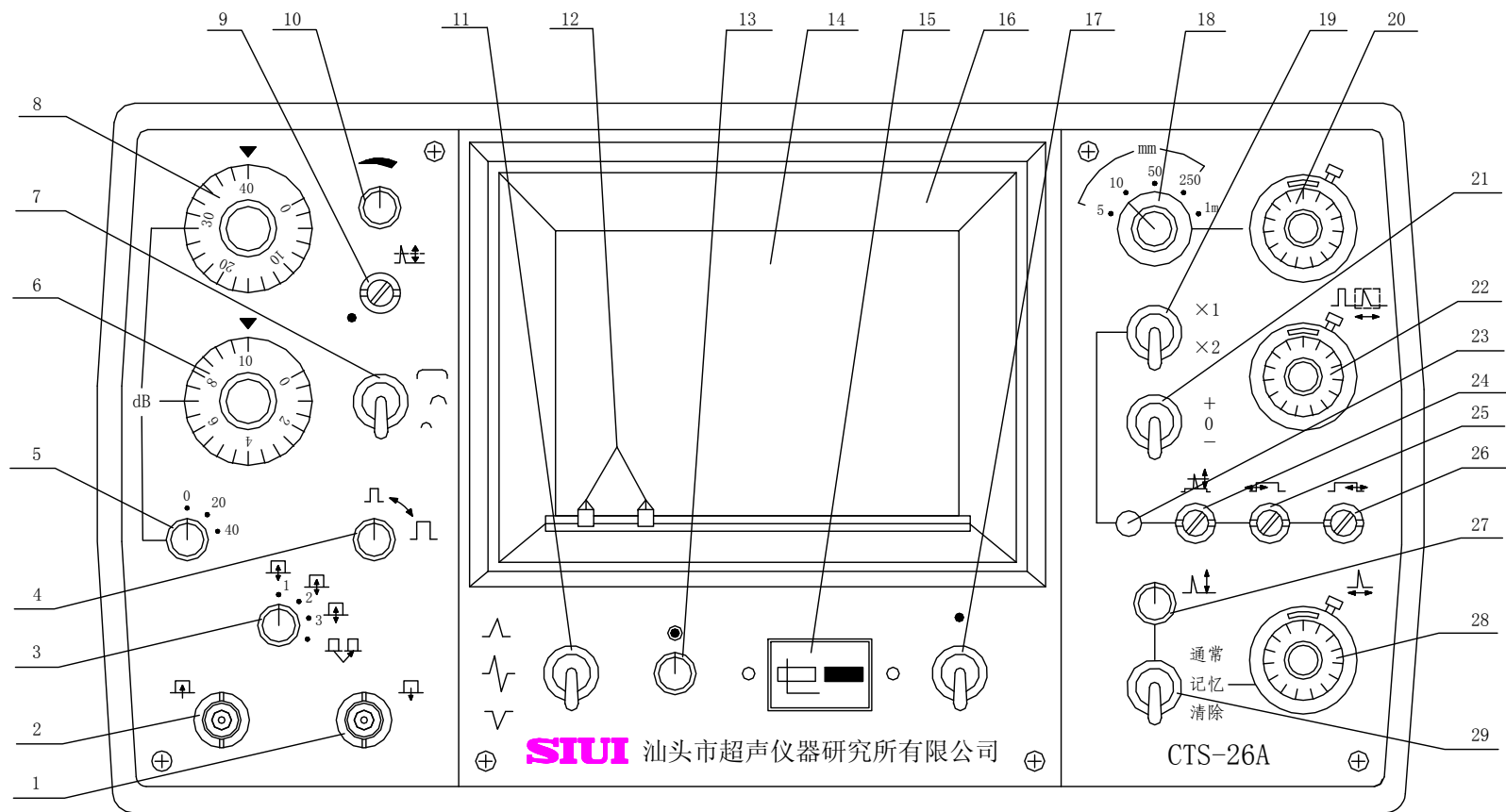


图1 CTS-26A 型面板图

- |          |          |             |            |            |            |
|----------|----------|-------------|------------|------------|------------|
| 1. 发插座   | 6. 微调衰减器 | 11. 检波方式    | 16. 遮光罩    | 21. 报警方式开关 | 26. 报警闸门宽度 |
| 2. 收插座   | 7. 频段选择  | 12. 定位游标    | 17. 电源开关   | 22. 脉冲移位   | 27. 记忆垂直校准 |
| 3. 工作方式  | 8. 细调衰减器 | 13. 聚焦      | 18. 探测范围粗调 | 23. 报警指示灯  | 28. 记忆水平校准 |
| 4. 发射强度  | 9. 抑制    | 14. 示波管     | 19. 重复频率倍乘 | 24. 报警阈值   | 29. 记忆选择   |
| 5. 粗调衰减器 | 10. 增益   | 15. 电源电压指示器 | 20. 探测范围微调 | 25. 报警闸门起位 |            |

### 3.2.3 <聚焦>(⊙)、<辅助聚焦>、<基线校正>、<几何图形>、<辉度>、<垂直>及<水平>的调节

通常，要调节面板上的<聚焦>旋钮，使扫描线聚焦至最清晰为止。在仪器内部还有六个有关基线的内调电位器，它们在出厂时均已调好，但当基线显示仍不理想时，可打开盖板进行调节。其中，<辅助聚焦>、<基线校正>、<几何图形>、<辉度>四个电位器在仪器底部的直流变换板上，<垂直>电位器在仪器中部视频放大板上方，<水平>电位器在仪器右边时基报警板的上方。这些电位器旁边都有文字标明。

<辅助聚焦>调节：当调节<聚焦>旋钮仍不能使波形清晰时，可配合<辅助聚焦>电位器反复调节，使波形最清晰为止。

<辉度>调节：当波形亮度过高或过低时，可调节<辉度>电位器，使亮度适中。但亮度过高时，聚焦较差，调节时应予兼顾。





<基线校正>调节：当扫描基线与示波管水平刻度线成一夹角时，可调节<基线校正>电位器，使基线与水平刻度平行。

<几何图形>调节：当基线明显弯曲时，可调节<几何图形>电位器，使基线尽量平直。





<垂直>调节：把<工作方式>开关置“双”，基线应与水平刻度重合。否则可调节<垂直>电位器使满足要求。


<水平>调节：当<探测范围>粗调开关在“1m”档，微调及<脉冲移位>旋钮均置于“10”时，始波前沿应与水平刻度“0”对齐或偏右。否则，可调节<水平>电位器使符合要求。


### 3.2.4 <工作方式>( )和<发射强度>( )



当<工作方式>开关置“  ”时，仪器为双探头一收一发即“双”的工作状态。插座“  ”表示“发”，插座“  ”表示“收”。开关置“  ”、



“”和“”时为单探头发射与接收，即“单”的工作状态，此时插座“”和“”由内部连通。

“”为固定的中等发射强度档(与外加探头并联的阻尼电阻约 120 Ω)，此时仪器具有较高的探伤灵敏度和分辨力。通常，在配用我所生产的普通系列探头对一般工件进行探伤时应用此档。

“”为固定的高发射强度档(阻尼电阻约 1K Ω)，此时仪器具有较高的探伤灵敏度，但分辨力较差，适于配用高阻抗探头如石英探头等。

“”档的发射强度是可变的，并通过<发射强度>(  )旋钮调节，阻值范围为 4.7~100 Ω，主要适于配用窄脉冲探头系列及部分进口的探头，使获得较高的分辨能力。




### 3.2.5 <频段选择>( )

通过<频段选择>开关，可以改变接收系统高频放大器的频带宽度和放大量，也同时改变滤波电容的大小，使获得对信号的不同处理结果。上述三者之间的关系见表 2。

表 2

频段选择	频带宽度	放大量	滤波电容
1 	最宽	较低	最小
2 	中等	中等	中等
3 	较窄	最高	较大

### 3.2.6 <检波方式>( )

<检波方式>开关分“正向检波”(  )、“双向检波”(  )和“负向检波”(  )三档，它是获得高分辨力的重要手段，也为选择荧光屏上显示回波的形状提供便利。显示波形的情况见图 2。

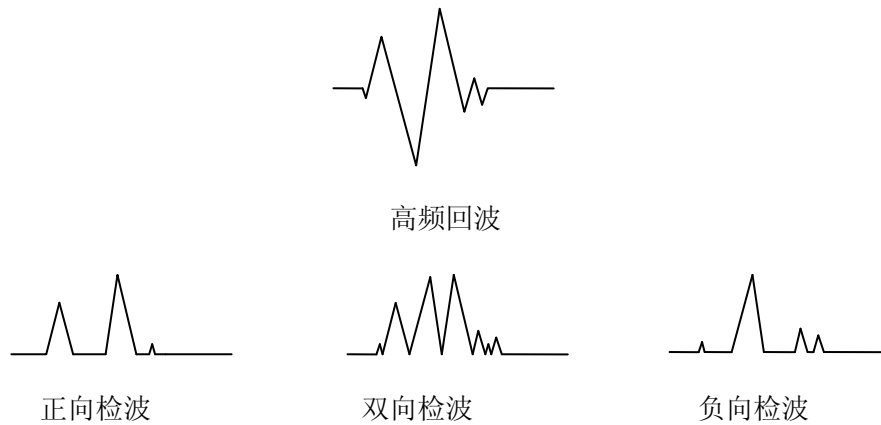


图 2

### 3.2.7 探测范围

本仪器探测范围的调节，包括粗调开关及微调电位器二个旋钮。其中，粗调开关分 5、10、50、250mm 及 1m(钢纵波)五个档级。


当微调置“0”时，荧光屏显示的探测范围略小于粗调档级的标称值，而当微调置“10”时，显示的探测范围比它置“0”时增大五倍以上，即此时的探测范围大于粗调开关下一档级的标称值。


本仪器的探测范围为 5~5000mm(钢纵波)。

### 3.2.8 <报警器>

<报警功能>(  $\text{⏏}$  )开关是三位开关：在“0”位置时，报警器电源关闭，没有报警功能，屏幕上也没有闸门显示；在“+”位置时，称为“进波”报警，即闸门窗口内出现高于报警阈值的回波时报警，它可用于对缺陷回波的监测；在“-”时为“失波”报警，即闸门窗口内的回波幅度低于报警阈值时报警，它可用于对某一固定回波，如透射波或底波等的监测。

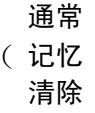


报警闸门的调节包括<报警闸门起位>(  $\text{↔}$  )和<报警闸门宽度>(  $\text{↔}$  )电位器。在校准扫描范围后，闸门位置可按实际探伤需监测的范围调定。调节时，应避免使闸门前沿和后沿重合或前沿落后于后沿，这会使闸门消失。

<报警阈值>(  )电位器用于控制报警的临界电平，可按要求事先设定。



报警指示包括：面板上的发光二极管、蜂鸣器。蜂鸣器受后框架上的开关(  )控制。

<SIGNAL OUTPUT>插座提供一直流负载能力为 27V、1A 的触点开关，作机外连接用。

### 3.2.9 <记忆功能>

<记忆功能>包括<记忆选择>(  )、记忆<水平校准>(  )和记忆<垂直校准>(  )。

<记忆选择>开关是三位开关。在“通常”位置时，仪器的使用与一般探伤仪工作方式完全相同，这时仪器内部电路虽有记忆功能，但屏幕不显示记忆内容。当操作者不使用记忆功能时宜置“通常”位置。在“记忆”位置时，仪器有记忆功能，并把记忆内容通过模拟回波显示在屏幕上。在“清除”位置时，记忆内容被清零，仪器不记忆。

记忆<水平校准>(  )用于校准记忆模拟回波的水平位置。记忆<垂直校准>(  )用于校准模拟回波的垂直幅度。

### 3.3 CD-7型充电器的使用

CD-7 型充电器用于将 220V(或 100V、110V)交流电变为低压直流电供给 CTS-26A 探伤仪使用，也可作为 DC-6型镉镍电池的充电电源。但要注意向电池充电和给仪器供电两者不能同时使用。

当充电器与探伤仪配合使用时，输出的直流电压约12V，最大输出电流约1A；当充电器向镉镍电池充电时，最高充电电压为 15V。

使用充电器应注意下列事项：

- (1). 当充电器装入探伤仪使用时，应将充电器盖板上的<供电/充电>开关拨至“供电”，把<电源>开关拨至“关”位置，然后装入仪器后部并拧紧两个紧固螺

钉。若忘记拨动这两个开关，机内有档杆将开关自动弹到规定位置。万一这两个开关位置不正确时，探伤仪面板上的电压指示器表针将会摆动，此时应取出充电器拨好开关位置。

(2). 在维修探伤仪时, 可把充电器置于机外, 并用镉镍电池外接电缆线 XJ9-1 将充电器和仪器连接, 这时充电器两开关仍分别处于“供电”和“关”位置。探伤仪电源的通断则由仪器面板上的<电源>开关控制。

### 3.4 DC-6 型镉镍电池的使用及充电

DC-6 型镉镍电池由十个 1.25V 镉镍电池串联连接而成。标称电压为 12V, 容量为 4Ah。

将 DC-6 型镉镍电池插入仪器后部, 并将两个紧固螺钉拧紧, 即可使用。

利用充电器对电池充电时, 应注意下列事项:

(1). 充电时两者间用镉镍电池充电电缆线 XC9-1 连接。

(2). 充电一般在机外进行, 但当电池已插入机内时, 仍可利用电池背面的插座充电。不过, 此时应注意将仪器面板上的<电源>开关置“关”位置, 否则在交流电停电后电池将不断放电, 有损坏的可能。

(3). 充电时, 充电器上<供电/充电>开关应在“充电”位置。接通电源后, “电源”与“充电”两只指示灯均发亮, 表示充电正在进行。若此时“充电”指示灯闪动, 则说明充电器与电池之间接触不良或充电器内部保险丝已烧断, 充电无法进行, 应予检修。充电完毕后, “充电”灯熄灭, 电池可取下待用。

(4). 通常充电应在 15℃~35℃的环境温度下进行, 环境温度过低或过高, 充电效果略差。电池内部设有温度保护电路, 若充电时电池温升过高, 会使充电器的保护电路动作, 停止向电池充电, 只有当电池下降至较低温度时, 才有可能重新充电。

(5). 通常的充电时间约 6 小时。

(6). 充电完毕的电池即可对仪器供电。工作时，仪器面板上的电压指示器表针处在红区，表示电池电压正常。若表针下降至红黑交界处，表示电池已用完，需再行充电。若电池电压再下降，仪器会自动切断显示(无基线)。要注意，此时仅是仪器主电路电源被切断，但表针仍有指示，保护电路仍在工作，电池仍处于放电状态，所以要把探伤仪的<电源>开关置“关”，停止使用。

(7). 放电后的电池应及时充电，若搁置时间太长，会影响电池容量甚至难于重新充电。

(8). 已充电的电池搁置1~2个月后，由于自放电结果，在使用前必须再次充电，否则无法达到规定的放电时间。

### 3.5 仪器皮箱的使用

CTS-26A 仪器配有背式皮箱，适于野外或高架空探伤作业。仪器皮箱示意图如图3，使用方法如下：

#### 3.5.1 仪器装入皮箱

- (1). 拉开皮箱盖的拉链；
- (2). 松开皮箱夹紧带上的按钮，将夹紧带翻起；
- (3). 将仪器放进皮箱，双手用力压下仪器提手并转到所需位置上；
- (4). 夹紧带恢复原来位置，扣好其上的按钮；
- (5). 根据需要决定是否盖上皮箱盖或将之置入皮箱工具袋中。

#### 3.5.2 从皮箱里取出仪器

- (1). 拉开皮箱盖的拉链；
- (2). 松开皮箱夹紧带上的按钮，将夹紧带翻起；
- (3). 双手向里压下仪器提手，并将之转向仪器面板的正前方，即可把仪器从皮箱内提出。

#### 3.5.3 带有皮箱时的充电或交流供电的方法

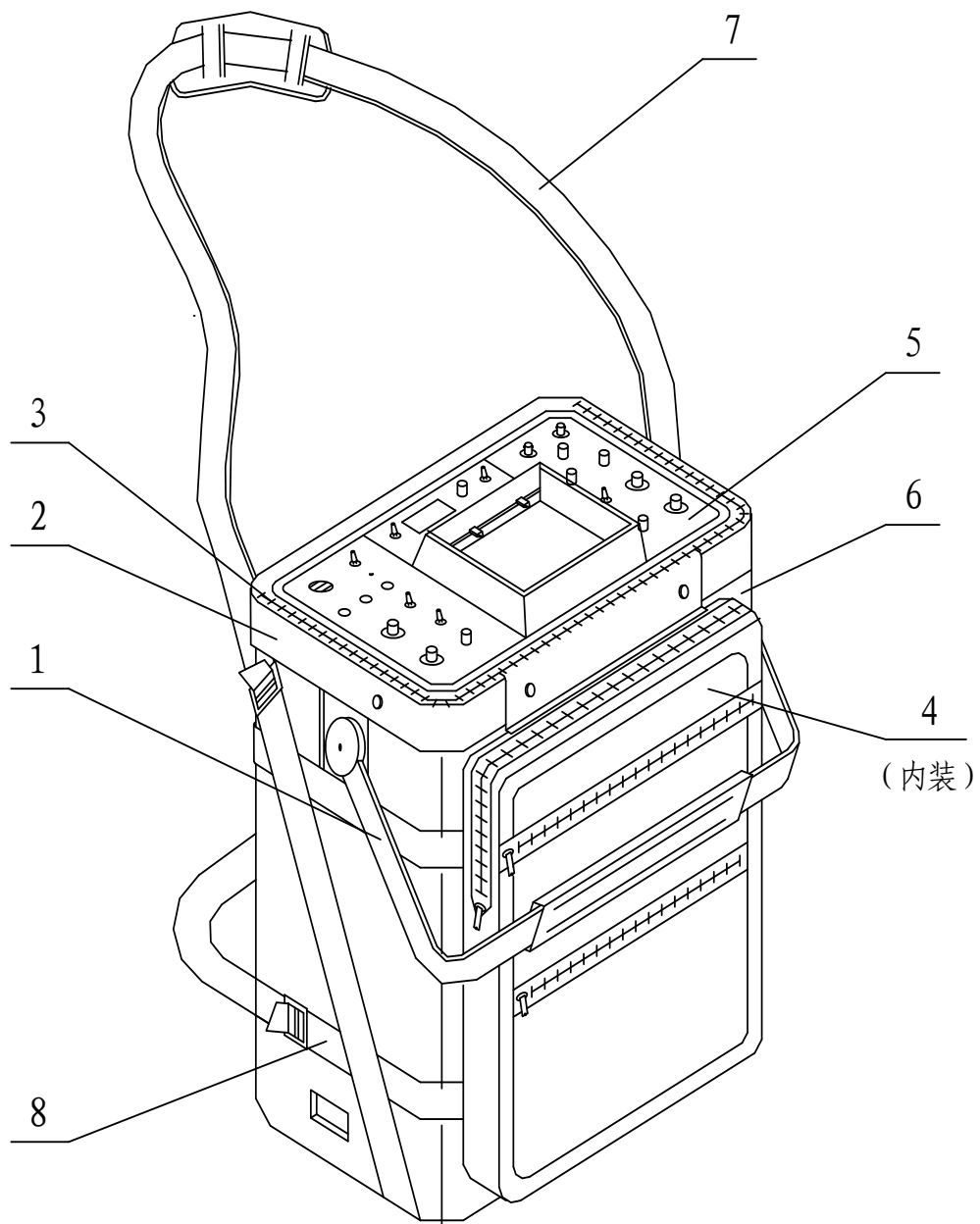


图 3 仪器皮箱使用示意图

- |         |         |       |        |
|---------|---------|-------|--------|
| 1. 仪器提手 | 2. 夹紧袋  | 3. 拉练 | 4. 皮箱盖 |
| 5. 仪器   | 6. 仪器皮箱 | 7. 背带 | 8. 腰带  |

(1). 如果装在仪器中的电池需充电，可将电池充电电缆从皮箱底部窗口插入电池背面的充电插座，即可按 3.4 节的有关规定充电。

(2). 如果仪器里装的是充电器，可将交流电源线从皮箱右侧靠底部处的小窗口插入充电器的电源插座上，即可用交流供电。

#### 3.5.4 皮箱背法

(1). 按 3.5.1 的顺序把仪器放入皮箱；

(2). 备用探头、电缆线、螺丝刀或其他用品可放在皮箱外侧的小袋里；




(3). 将背带套在脖子上，仪器挂在胸前；

(4). 将腰带扎紧在腰部，使腰部承受仪器的大部分重量。

#### 3.6 记忆功能的使用

记忆功能的基本原理：当探头沿工件表面探查时，若报警闸门内出现缺陷波，并在某一点上得到缺陷波的最大幅度值时，记忆系统就把这个最大缺陷波的高度 Y 及水平位置 X 记忆下来，并根据记忆内容在屏幕的相应位置用一个电脉冲重现出来，这个电脉冲的高度及水平位置与最大缺陷波相同，但波形形状不一定相同，故称为模拟回波。如果在以后的扫查中，又发现比原来记忆幅值更大的缺陷波时，记忆内容更新为更大缺陷波的 Y 及 X。在探头偏离获得最大回波位置或离开工件之后，模拟回波仍然显示在屏幕上，直至<记忆选择>开关板向“清除”为止。

<记忆选择>开关是记忆系统工作方式的选择开关。在“通常”位置时，仪器和普通探伤仪一样工作。记忆电路此时也记忆最大回波的 Y 及 X 值，但屏幕上仅有实时探伤波形，不显示记忆内容。当在“记忆”位置时，仪器进行记忆并把记忆内容通过模拟回波显示出来，屏幕交替显示实时探伤波形和模拟回波。仔细观察屏幕，就可以发现上面有两条水平基线重合的曲线，所以是“双线显示”的形式，这时，发射脉冲重复频率为“通常”时的一半。当<记忆选择>在“清除”时，记忆内容被清零，仪器没有记忆功能。

确定探头并调定探测范围之后，需要把模拟回波的幅度和水平位置进行校准：调节衰减器以获得一个高度约 90%~95%的回波，调节<脉冲移位>（），使回波处在闸门内并在水平刻度 4~8 之间。把<记忆选择>开关“清除”后重新回到“记忆”，屏幕上将显示一个模拟回波。调节<垂直校准>旋钮（），使模拟回波幅度与实际回波相等；调节<水平校准>旋钮（），使模拟回波在水平位置上与实际回波重合。校准后，在探伤过程这两个旋钮就不要再调动了。

记忆功能仅对报警闸门内的回波有效（幅度在 40%以上），报警闸门外的回波，记忆功能不起作用。所以当探伤发现缺陷并记忆之后，若为了验证需用另外方法或从另外方向进行探测时，可以把报警闸门关闭（<报警功能>在“0”位置），则任何回波都不会改变原来的记忆内容。

记忆功能还会对报警功能产生一些特殊影响。仪器记忆功能在屏幕上产生模拟回波，它和实际回波一样，都会对报警电路起作用。所以，当同时使用“记忆”和“进波”报警时，实际回波出现并发生报警之后，记忆电路同时产生模拟回波，探头离开工件后模拟回波并不消失。因此，报警器在模拟回波影响下仍然持续工作，这相当于报警器具有保持作用。而当同时使用“记忆”和“失波”报警时，由于被监测的回波已被记忆，则即使被监测的回波消失，仪器也不会报警，这相当于“失波”报警失效。所以使用“失波”报警时要把<记忆选择>打在“通常”位置。

使用记忆功能时，要求<频段选择>开关在“频段 2”或“频段 3”，<检波方式>在“双向”，<探测范围>在“10mm~1mm”档。

借助仪器的记忆功能，检测斜探头入射点、折射角，对工件进行扫查或高空作业的场所，可以减少操作者的劳动强度，并带来极大方便，因此本仪器的“记忆”是一个很有用处的功能。



### 3.7 仪器后板

仪器后板排列见图 4。



图 4 仪器后板排列图

仪器后板接口功能如下：

<SIGNAL OUTPUT>接口——CD1-25K 插座，提供一直流负载能力为 27V、1A 的触点开头。其它输出信号可根据用户的要求适当增加，信号接线图参见图 5 和表 3。

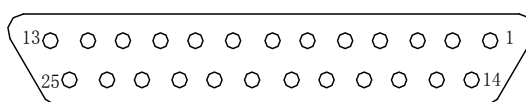


图 5 信号接线图

表 3

序号	信号名称	序号	信号名称
1		14	地
2		15	地
3		16	
4		17	
5		18	
6		19	
7		20	
8		21	
9		22	
10		23	
11	继电器常闭触点	24	继电器中心触点
12		25	继电器中心触点
13	继电器常开触点		

## 4 仪器的配套

### 4.1 仪器的配套

#### 4.1.1 仪器的组成

CTS-26A 超声探伤仪	1 台
CD-7 型充电器(已装入探伤仪后部)	1 只
DC-6 型镉镍电池	1 只

#### 4.1.2 附件

直探头 2.5Z20N	1 只
窄脉冲探头 10C6N	1 只
标准回波探头 BH-50	1 只
探头电缆线 Q9-Q9-2m	1 条
探头电缆线 Q9-C5-1m	1 条
DC-6 型镉镍电池充电电缆线 XC9-1	1 条
CD-7 型充电器交流电源线	1 条
小型螺丝刀	1 把
折迭式遮光罩 HZ-2	1 个
仪器皮箱	1 个
附件箱	1 个

#### 4.1.3 备份件

保险管 BGXP-1-0.5A	4 只
保险管 BGXP-1-1A	4 只

### 4.2 随机文件

使用说明书	1 本
装箱单	1 份

随机文件装入塑料袋中，放在附件箱内。