

# UD-3 超声波测厚仪

## 使用说明书

沈阳宇时检测设备有限公司

### 目 录

1 仪器概况.....	1
1.1 模式切换.....	1
1.2 基本配置及各部分名称.....	1
2 技术参数.....	3
3 主要功能.....	3
4 测量步骤.....	4
4.1 仪器准备.....	4
4.2 声速的设定.....	5
4.3 声速的测量.....	6
4.4 仪器校准.....	6
4.5 测量厚度.....	7
5 厚度值的存储与查阅.....	8
5.1 存储厚度值.....	8
5.2 查阅厚度值.....	9
6 删除操作.....	10
6.1 删除单个存储值.....	10
6.2 删除当前文件.....	10
6.3 删除所有文件.....	12
6.4 删除校准数据.....	12
7 系统和功能设置.....	12
7.1 系统设置.....	12
7.2 功能设置.....	13
7.3 测量单位及分辨率的设定.....	14

7.4 最小值捕获.....	15
7.5 两点校准.....	16
7.6 亮度调节.....	17
7.7 上下限设定.....	18
7.8 背光功能.....	19
7.9 低电压提示功能.....	19
7.10 关机方式.....	19
8 维护及注意事项.....	19
8.1 电源检查.....	19
8.2 注意事项.....	20
8.3 维修.....	21
附表 1:各种材料的声速.....	22

## 1 仪器概况


UD-3 精密超声波测厚仪采用单晶延迟探头，利用多次回波提高精度，使分辨率可达 0.001mm，测量下限达 0.30mm。UD-3 具有**普通**和**精密**两种工作模式。普通模式采用界面波-回波法，测量范围是 1.5mm~20mm；精密模式采用回波-回波法，测量范围是 0.30mm~10mm。

UD-3 精密超声波测厚仪的工作原理如下：

$$\text{厚度} = (\text{声速} \times \text{时间}) / n$$

注：n 为回波次数，回波次数越多测量精度越高

### 1.1 模式切换

按 MENU 键，当反黑显示**普通**或**精密**时，按  键可进行普通和精密两种模式的切换。

### 1.2 基本配置及各部分名称

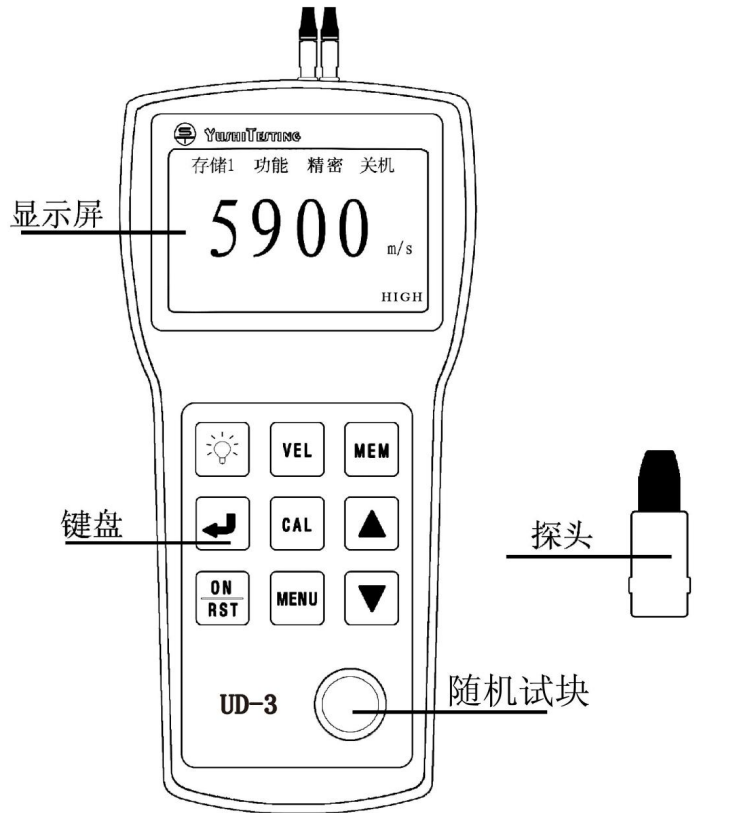
#### 1.2.1 标准配置：

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| ● 主机 —— 1 台  | ● 单晶延迟探头 —— 1 个 |
| ● 探头线 —— 1 条 | ● 仪器密封箱 —— 1 个  |
| ● 电池 —— 2 块  | ● 使用说明书 —— 1 本  |
| ● 耦合剂 —— 1 瓶 |                 |

#### 1.2.2 选购件：

- |         |        |
|---------|--------|
| ● 高温探头  | ● 铸铁探头 |
| ● 小径管探头 | ● 微型探头 |
| ● 探头线   | ● 标准试块 |

### 1.2.3 仪器各部分名称(见下图)




#### 液晶屏显示:

m/s —— 声速单位  
 mm —— 厚度单位  
 凸 —— 耦合标志  
 BATT —— 低电压标志

HIGH —— 0.001mm 分辨率  
 MID —— 0.01mm 分辨率  
 LOW —— 0.1mm 分辨率  
 测量时左下角数字是回波次数

#### 键盘功能说明:

ON —— 开机键  
 MENU —— 菜单键  
 CAL —— 校准键  
 ↵ —— 回车键

VEL —— 声速键  
 MEM —— 存储键  
 —— 背光键  
 △、▽ —— 上、下调节键

## 2 技术参数

- ★ 显示方式: 128×64 大屏幕点阵液晶屏显示
- ★ 普通模式测量范围: 1.5 mm~20 mm
- ★ 精密模式测量范围: 0.30 mm~10 mm
- ★ 示值误差: ±0.005mm (3mm 以下)  
 ±0.05mm (20mm 以下)
- ★ 显示分辨率: 毫米 : 0.001, 0.01, 0.1  
 英寸 : 0.000, 0.00, 0.01
- ★ 测量刷新频率: 常规测量时 4Hz, 最小值扫查时 25Hz
- ★ 声速调节范围: 1000~9999 m/s
- ★ 使用环境: 0℃~40℃
- ★ 电源: 二节 5 号碱性电池
- ★ 外形尺寸: 149×73×32 mm
- ★ 重量: 200g (含电池)

## 3 主要功能

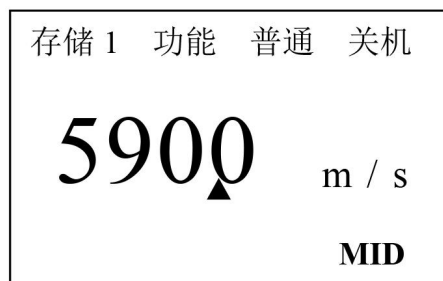
- ★ 具有普通和精密两种工作模式

- ★ 厚度值存储：可存储 500 个厚度值, 关机后数据不丢失, 并且划分为五个文件, 便于对数据的管理
- ★ 厚度报警：可设置厚度界限, 对限界外的测量值自动报警
- ★ 最小值捕获：捕获测量过程中的最小值
- ★ 两点校准：测量曲面壁厚或特殊应用时, 可提高测量的精度
- ★ 支持毫米和英寸两种厚度单位
- ★ 可存储 5 种不同材料的声速
- ★ 校准值自动存储, 关机后数据不丢失
- ★ 删除功能：对文件中的可疑数据进行删除, 也可删除所有已存储数据以便存储新的数值
- ★ 具有背光显示, 为夜间工作带来方便
- ★ 低电压提示
- ★ 自动关机：如果 5 分钟内没进行任何操作, 仪器自动关机
- ★ 耦合状态提示：通过观察耦合标志的稳定性可知耦合是否正常
- ★ 支持中文、英文两种语言界面

## 4 测量步骤

### 4.1 仪器准备

将探头插头插入主机探头插座中, 按一下 ON 键, 听到两次蜂鸣声屏幕出现显示, 其中显示的声速为上次关机前使用的声速, 显示内容见下图:



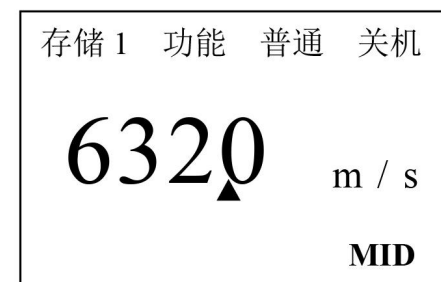
### 4.2 声速的设定

当已知材料声速, 可以利用仪器提供的声速手动调节功能, 并依据附表中的参考声速值, 调整仪器的内置声速值。声速存储器可存储五个声速值。具体操作步骤如下:

如果当前显示屏显示的是非声速值, 那么按 VEL 键进入声速状态, 屏幕将显示当前声速存储单元的内容。之后, 每按一次 VEL 键, 声速数值就变化一次, 可循环显示五个声速值, 见下图:

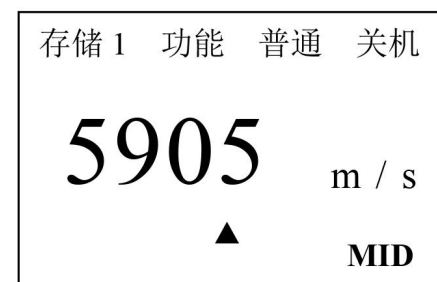


按 VEL 进入声速状态



再按 VEL 改变声速值

如果当前声速存储器内没有所需声速值, 可用△或▽键调整到所需值即可, 同时将此值存入声速存储器内以便下次使用。见下图:



用△或▽键调整后的值

在调整声速数值时，屏幕上的▲可在数值的个位、十位或百位的下方，当▲在个位、十位、百位的下方时，每按一次△或▽键，数值将依次加或减1、10、100，可以通过回车键实现▲在个位、十位或百位下方的切换。

### 4.3 声速的测量

在被测材料的声速未知时，在测量厚度前必须进行声速校准。

注：准备与被测物体成分相同的测试块，其表面必须适于测量，用游标卡尺测量测试块厚度。

具体步骤如下：

①在现有的仪器状态下，测量已准备好的同质并已知厚度的试块。屏幕显示测量的厚度值。

②按 VEL 声速键，利用△或▽键调整声速值，直到测量值与已知厚度相等，这时的声速值就是该材料的声速。

③该声速自动被存入当前的声速存储单元。

注意：利用仪器自带的4mm钢试块校准时，声速要调整到5900m/s。在测量非钢材料前，把声速调整到该材料的声速值。

### 4.4 仪器校准

#### 4.4.1 快捷校准

选择与被测材料声速及曲率相同的标准试块，如果UD-3的厚度测量值与该试块的厚度不符，利用△或▽键调整仪器显示的厚度值，使其与试块的实际厚度相等，然后按下 CAL 键结束校准。

#### 4.4.2 两点校准

测量曲面壁厚或特殊应用时，为了提高测量的精度，可进行两点校准，详见第7章第5节。

#### 4.4.3 快捷校准与两点校准的区别

快捷校准与两点校准的区别有以下几点：

①快捷校准用随机试块，声速为5900m/s。两点校准可用任意材料和厚度的试块。

②快捷校准只需一块试块。两点校准需要两块厚度不同的试块。

### 4.5 测量厚度

仪器校准后，设置好声速值，然后将耦合剂涂于被测处，将探头与被测材料耦合即可测量，屏幕将显示被测材料的厚度值。见下图：



说明：当探头与被测材料耦合时，屏幕上将显示“凸”耦合标志；“凸”标志右侧的数字是回波次数，回波次数值越大测量精度越高。当耦合标志闪烁或不出现则说明没耦合好。拿开探头后，厚度值保持不变，耦合标志消失。见下图：

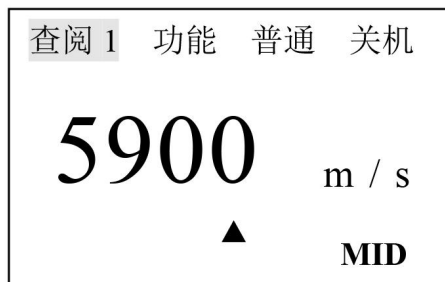


## 5 厚度值的存储与查阅

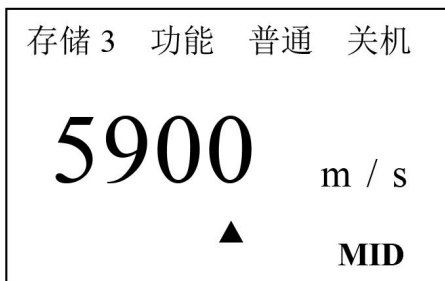
### 5.1 存储厚度值

厚度值的存储分 5 个文件，每个文件可存储 100 个测量值。

首先，选择存储文件号。按 MENU 键，使屏幕反显查阅，见下图：



按回车键，5 个文件号的可循环显示，当选择所需的文件号后，再按 MENU 键使屏幕显示存储字样，即存储文件号选择完毕。见下图：

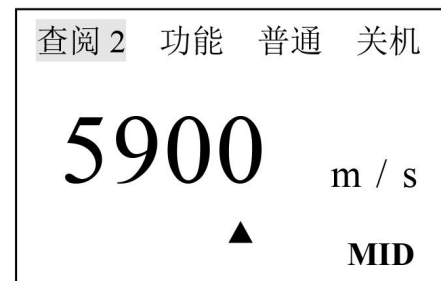


其次，测量厚度值。

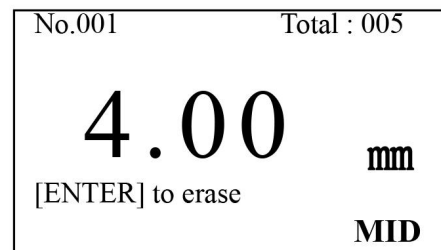
最后，存储厚度值。测量厚度值后，屏幕将显示该厚度值。此时，按下 MEM 键即可存储该厚度值。存储完成后屏幕左下方显示一次“Memory”，即证明已存储该厚度值。

### 5.2 查阅厚度值

按 MENU 键，使屏幕反显查阅，然后，按回车键，5 个文件号可循环显示，选择需查阅的文件号，见下图：



最后，按 MEM 键进入该文件。见下图：



**说明：**No. : 表示当前显示的存储数据的序号；Total : 表示当前文件中存储数据的总数量。

此时,可通过△或▽键进行翻阅查看，查阅完毕后，按 MENU 键或进行测量即可返回主界面。

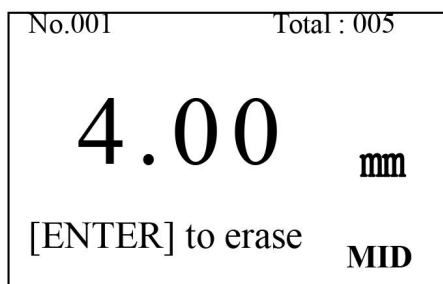
## 6 删除操作

### 6.1 删除单个厚度值

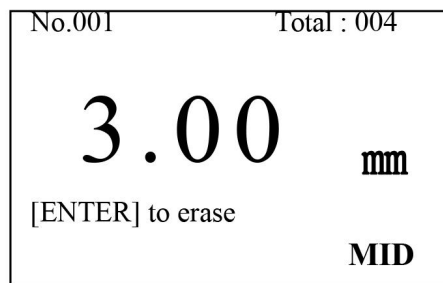
在查阅存储数据状态，按下回车键即可删除当前显示的存储值。

具体步骤如下：

①进入查阅存储数据状态。见下图：



②按回车键删除当前值，显示下一个存储值。见下图：



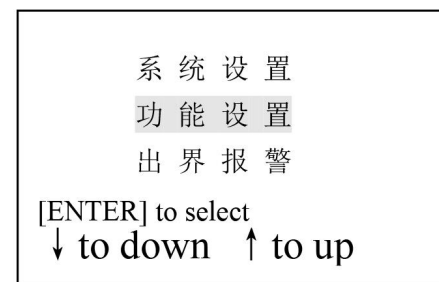
### 6.2 删除当前文件

要删除当前文件的所有内容，具体操作如下：

①按 MENU 键将光标移至“功能”处，见下图：



再按回车键进入功能菜单并通过▽键选定功能设置。见下图：



②按回车键进入该界面，再通过△或▽键选定“删除当前文件”。见下图：



③选定后，按回车键屏幕出现如下显示：

Press [ENTER]  
to confirm  
Press [MENU]  
to cancel

此时，按回车键将删除当前文件，按 MENU 键返回上个界面。

④删除完成后，按 VEL 键或按 MENU 键均可返回主界面。

### 6.3 删除所有文件

要删除所有文件中的数据，步骤同上。只需选定删除所有文件即可。

### 6.4 删除校准数据

要删除校准数据，步骤同上。只需选定删除校准数据即可。

## 7 系统和功能设置

### 7.1 系统设置

按 MENU 键将光标移至“功能”处，见下图：

存储 1 功能 普通 关机  
5900 m / s  
▲ MID

然后按回车键进入功能菜单，此时屏幕显示见下图：

系统设置  
功能设置  
出界报警  
[ENTER] to select  
↓ to down

此时，光标在（系统设置）项上，（如果不是在此项上可用△或▽键上下移动将光标移在系统设置项上），按回车键进入系统设置菜单，用△或▽键上下移动选择需修改项，然后按回车键可进行修改。

系统设置中共有 5 个选项，依次为：单位（公制、英制）；分辨率（高、中、低）；最小值捕获；两点校准；语言；5 个选项，用户可以根据实际需要进行设置。设置完成后，按 MENU 键或进行测量可返回主页面。

### 7.2 功能设置

按 MENU 键将光标移至“功能”处，然后，按回车键进入功能菜单，再通过△或▽键选择功能设置。见下图：

系统设置  
功能设置  
出界报警  
[ENTER] to select  
↓ to down ↑ to up

再按回车键进入功能设置菜单，通过△或▽键上下移动光标选择相应的功能项。



功能设置中共有 4 个选项，依次为：删除当前文件、删除所有文件、删除校准数据、调节亮度 4 个选项，用户可以根据实际需要进行设置。设置完后，按 MENU 键或进行测量可返回主页面。

### 7.3 测量单位及分辨率的设定

UD-3 提供两种测量单位：公制和英制；显示分辨率：0.1mm、0.01mm 和 0.001mm。用户可以根据实际的需要进行设定。

具体的设定步骤如下：

①进入系统设置菜单，通过△或▽键将光标移至“单位”处，按回车键可循环调节 METRIC（公制）、IMPERIAL（英制）选项，见下图：

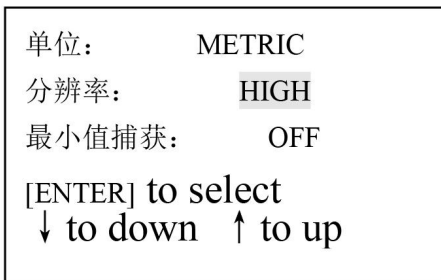


选择修改项



按回车键修改后

②进入系统设置菜单，通过△或▽键将光标移至“分辨率”处，按回车键可循环调节 HIGH(0.001mm)、MID(0.01)LOW(0.1mm)选项，见下图：



选择修改项



按回车键修改后

### 7.4 最小值捕获

所谓最小值捕获是指在测量过程中捕捉测量值中的最小值。设置最小捕获的步骤如下：

① 进入系统设置菜单，将最小值捕获设置为 ON 。见下图：



②设置完毕，按 MENU 返回主界面（OFF 是关闭最小值捕获；ON 是开启最小值捕获）。见下图：

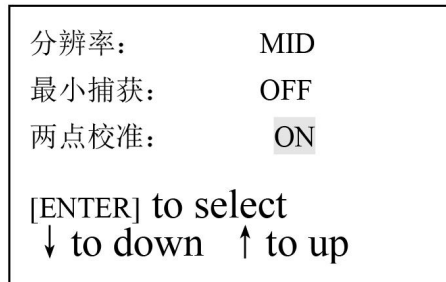


**说明：**启用最小值捕获后，探头与工件耦合时，屏幕显示的是当前测量值；当探头抬起时，屏幕显示的是测量中的最小值，并且最小值标志 MIN 闪烁 6 次。如果在 MIN 闪烁期间继续测量，当前测量值将继续参加最小值捕捉，如果 MIN 停止闪烁后再进行测量，将重新捕捉最小值。

## 7.5 两点校准

选择两个与被测材料、声速及曲率相同的标准试块, 其中一个试块的厚度接近测量范围的上限, 另一个试块的厚度接近测量范围的下限, 进行两点校准可以提高测量精度, 进行两点校准之前应先将两点校准功能打开, 关闭最小值捕获。具体步骤如下:

①进入系统设置菜单, 将两点校准设置为 ON。见下图:



②设置完毕后, 按 MENU 键返回主界面。如果两点校准被设为 ON, 那么在测量的状态下可随时进行两点校准。

③进行校准操作。具体步骤如下:

首先, 测量薄块的厚度, 在厚度显示状态下按 CAL 键, 屏幕提示校准薄块, 见下图:



通过△或▽键将测量值调整到标准值, 按 CAL 键, 屏幕提示校准厚块, 见下图:

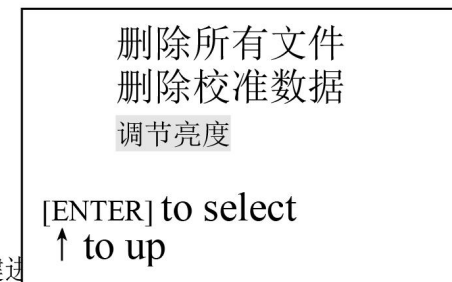


测量厚的标准试块, 同样通过△或▽键将测量值调整到标准值, 再按 CAL 键, 完成校准操作, 即可进行测量。

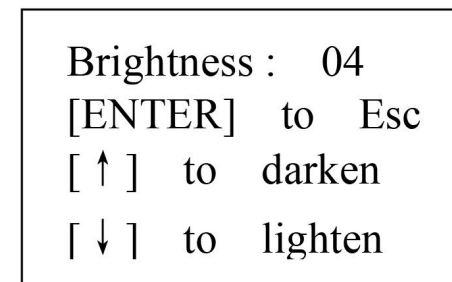
## 7.6 亮度调节

具体的操作步骤如下:

①进入功能设置菜单, 通过△或▽键将光标移至“调节亮度”处, 见下图:



②按回车键进



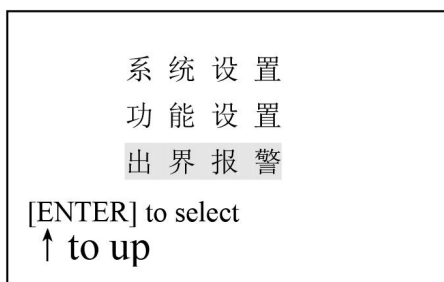
此时,可以通过△或▽键调节亮度,调节完毕后,按回车键返回上个界面,再按 MENU 键返回主界面。

## 7.7 上下限设定

本仪器可分别设定上限值及下限值,以便快速测量。

具体设置步骤如下:

①在功能界面下按上下键使光标移至“出界报警”处,见下图:



②按回车键进入界限界面,屏幕显示原设置的下限或上限,见下图:



设置下限




设置上限

此时,按回车键上限和下限可循环显示;通过△或▽键设置新的下限或上限值。

③设置完毕后,按 VEL 键或按 MENU 键或进行测量都可退出限界设置界面。当测量范围超出所设定的上下限时,仪器自动报警,蜂鸣器鸣响。

## 7.8 背光功能

仪器提供背光功能,以便在光线暗处阅读测量值。但请注意节电。

按  键背光亮,再按一下,背光灭。或者,关机后,背光功能自动关闭。

## 7.9 低电压提示功能

如果屏幕上显示 BATT 标志,说明电池电压低,应及时地更换新电池再继续使用。见下图:



## 7.10 关机方式

本仪器设有自动关机和手动关机两种方式,约五分钟内不进行任何操作,那么仪器将自动关机;按 MENU 键将光标移至关机处,再按回车键即可手动关机。

## 8 维护及注意事项

### 8.1 电源检查

电源电压低时,仪器显示低电压提示符号,此时应及时按要求更换电池,以免影响测量精度。背光不能长时间打开,以免过快消耗电池电量。

按下述方式更换电池即可：

- ①关机
- ②打开电池仓盖
- ③取出电池，放入新电池，注意极性

仪器长时间不使用时应将电池取出，以免电池漏液，腐蚀电池盒与极片。

## 8.2 注意事项

### 8.2.1 一般注意事项

①避免仪器及探头受到强烈震动

②避免将仪器置于过于潮湿的环境中

③拔插探头时，应捏住活动外套沿轴线用力，不可旋转探头，以免损坏探头电缆芯线。

④由于使用随机试块对仪器进行检测时，需涂耦合剂，所以请注意防锈。使用后将随机试块擦干净。气温较高时不要沾上汗液。长期不使用应在随机试块表面涂上少许油脂防锈，当再次使用时，将油脂擦净后即可进行正常工作。

⑤酒精、稀释液等对机壳尤其是视窗有腐蚀作用，故清洗时，用少量清水轻拭即可。

### 8.2.2 测量时的注意事项

①测量时，只有耦合标志出现并稳定时，才是良好测量。

②若探头磨损，测量会出现示值不稳，应更换探头。

## 8.3 维修

如出现以下问题请与我厂维修部联系：

- ①仪器器件损坏，不能测量。
- ②显示屏显示不正常。
- ③正常使用时，误差过大。
- ④键盘操作失灵或混乱。

由于 UD 系列超声波测厚仪为高科技产品，所以维修工作应由受过专业培训的维修人员完成，请用户不要自行拆卸修理。

附表 1: 各种材料的声速

介质材料名称	声速 (m/s)
铝	6320
铬	6200
铜	4700
金	3240
铁	5930
铅	2400
镁	5750
银	3600
钢	5900
钛	5990
锌	4170
钨	5174
锡	3320
黄铜	4280-4700
铸铁	4400-5820
玻璃	5260-6120
尼龙	2680
不锈钢	5740
水(20℃)	1480
甘油	1920
水玻璃	2350

注: 上表声速仅供参考, 实际声速校准参照 4.3 声速的测量