



京制 01080338

# DC-2000C 系列超声波测厚仪

## 使用手册



北京市德光电子公司

地址:北京市海淀区西北旺百旺茉莉园 38 号楼 108 邮编: 100094

电话:( 010 ) 51659992 传真:( 010 ) 62314006

网址: <http://www.dgc-ndt.com.cn>

电邮: [instrument@dgc-ndt.com.cn](mailto:instrument@dgc-ndt.com.cn)

## 目 录

一、概述 .....	1
二、技术参数 .....	1
三、测量原理 .....	2
四、各部件名称 .....	3
五、测量前的准备 .....	5
【5.1】标准配置 .....	5
【5.2】探头的选择 .....	5
【5.3】被测体表面的处理技术 .....	6
六、仪器的功能应用 .....	6
【6.1】仪器开机 .....	6
【6.2】仪器背光 .....	6
【6.3】仪器校准 .....	6
【6.4】仪器使用 .....	8
【6.4.1】测量 .....	8
【6.4.2】声速设置 .....	9
【6.4.3】精度和制式 .....	11
【6.4.4】探头校准 .....	12
【6.4.5】存储（不适用 DC-2000C） .....	12
【6.5】数据输出（不适用 DC-2000C） .....	14
【6.6】功能 .....	14
七、测量应用技术 .....	16
【7.1】测量方法 .....	16
【7.2】管壁测量法 .....	16
八、维护及注意事项 .....	17
【8.1】电源检查 .....	17
【8.2】注意事项 .....	17

---

九、保修.....	17
附件：常用材料声速表.....	18

## 一、概述

DC-2000C 系列智能型超声波测厚仪，采用微处理器技术，利用超声波测量原理，可以对金属及其他多种材料的厚度、声速进行测量。

本系列仪器具有自动零点校准，自动识别探头等高智能化功能，可以最大限度的消除由于人为误操作造成的测量误差。

本系仪器列包含 DC-2000C, DC-2010C, DC-2020C 和 DC-2030C 四个型号。

DC-2000C 通用型。

DC-2010C 通用型,可存储 3,120 组测量值。

DC-2020C 通用型,可存储 5,200 组测量值。

DC-2030C 铸铁专用型，可存储 3,120 组测量值

在仪器使用前，请详尽阅读本使用手册，以便了解仪器的功能，掌握仪器的使用方法。

## 二、技术参数

**显示器**：128X64 LCD 点阵液晶显示（带 LED 背光）

**显示位数**：四位

**测量范围**：0.65mm ~ 400.0mm

**示值精度**：±0.01mm 或±0.1mm

**测量精度**：显示精度为 0.1 时：

0.7mm ~ 99.9mm      ±0.1mm

100.0mm ~ 400.0mm    ≤0.3%Hmm

显示精度为 0.01 时：

0.65mm ~ 9.99mm      ±0.04mm

10.0mm ~ 99.99mm    ±(0.1%+0.04)mm

100.0mm ~ 400.0mm    ≤0.3%Hmm

注：H 为测量的厚度值

**声速范围**：1000 ~ 9999m/s

**测量速度**：普通测量 2 次/秒 高速测量 10 次/秒

**自动关机**：1 分钟、3 分钟、5 分钟可选

**电 源**：二节七号 ( AAA ) 电池，可连续工作不小于 48 小时。

**使用环境**：使用温度：-20°C ~ 50°C 存储温度：-20°C ~ 50°C

**外形尺寸**：116mm ( L ) × 64mm ( W ) × 27mm ( H )

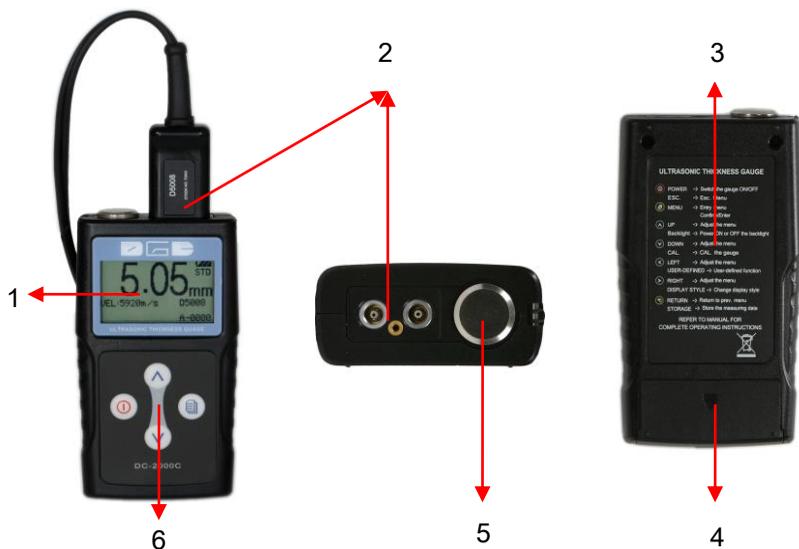
**重 量**：220g ( 含电池 )

### 三、测量原理

由探头将超声波脉冲透过耦合剂到达被测体，一部分被物体表面反射，探头接收由被测体地面反射的回波，精确测量超声波的往返时间，并计算出厚度，再用数字显示出来。

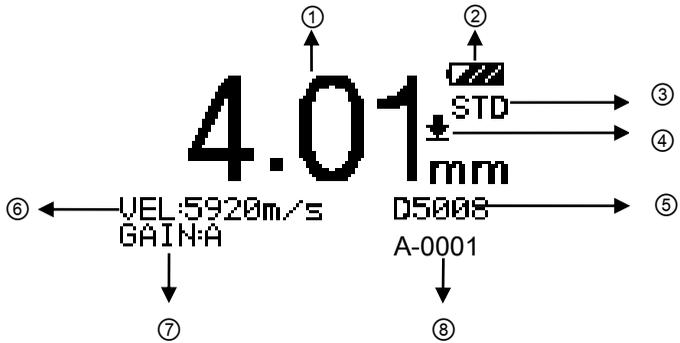
## 四、各部件名称

### 【4.1】仪器整机



- ① 液晶显示
- ② 探头插座、识别插针
- ③ 仪器标牌 (背面)
- ④ 电池仓 (背面)
- ⑤ 校准试块
- ⑥ 键盘

## 【4.2】显示部分



- ① 测量值
- ②  电池电量满  低电压显示
- ③ 测量模式
- ④  测量符号
- ⑤ 探头型号显示
- ⑥ 声速显示
- ⑦ 仪器增益
- ⑧ 当前存储位置

## 【4.3】键盘部分

- ①  电源开关键，返回测量界面键
- ②  仪器菜单键
- ③  仪器背光键（测量界面下），向上键
- ④  零点校准键（测量界面下），向下键
- ⑤  存储键，向左键（菜单界面下）（DC-2000C 不适用）
- ⑥  阅读键，向右键（菜单界面下）（DC-2000C 不适用）

## 五、测量前的准备

### 【5.1】标准配置

新购仪器请参照如下标准配置查对仪器及附件，如有缺失或仪器损坏，请勿使用，并尽快与厂家联系。

主机	一台
探头 D5008 或 D2012	一只
耦合剂	一瓶
仪器箱	一只
使用手册	一份
保修卡	一份
七号电池	二节

### 【5.2】探头的选择

根据被测体的厚度及形状来选择探头，

D5008 型探头：( 5.0MHz ) 通用型探头。如：测量表面为平面或者较大弧度，另外被测体的厚度超过 50mm。

D5113 型探头：( 5.0MHz ) 用于温度小于 350°C 的材料的测量。  
必须配合高温耦合剂使用。

D7006 型探头：( 7.5MHz ) 用于薄壁及小弧面的测量。

D7004 型探头：( 10.0MHz ) 用于超小弧面的测量。

D2012 型探头：( 2.0MHz ) 用于铸铁等粗晶材质的测量。

各探头技术参数如下表：

型号	频率	测量范围	温度
D5008	5.0MHz	0.8mm ~ 300mm	<60°C
D5113	5.0MHz	2.0mm ~ 200mm	≤350°C
D7006	7.5MHz	0.65mm ~ 50mm	<60°C

D7004	10.0MHz	0.65mm ~ 20mm	<60°C
D2012	2.0MHz	2.0mm ~ 400mm	<60°C

### 【5.3】被测体表面的处理技术

若被测体表面很粗糙或锈蚀严重，请用以下方法处理：

- 1、利用除锈剂、钢丝刷或砂纸处理被测体表面；
- 2、在被测体表面使用耦合剂；
- 3、在同一点附近多次测量。

## 六、仪器的功能应用

### 【6.1】仪器开机

插入探头后，按  键仪器开机，显示内容：仪器编号、软件版本号，然后进入测量界面。

**注：**如开机时没有插入探头，屏幕上会提示“请插入探头”，此时只需插入探头即可自动进入测量状态。

本机开机自动校准，无需进行手动校准。请使用原厂探头，若使用其他探头，仪器无法正常工作，并显示“错误”。

仪器进入测量状态后显示：0.0mm 或 0.00mm ( 0.00in 或 0.000in 依用户设置而定 )、声速值、选定的探头、当前测量模式等多种信息。

### 【6.2】仪器背光

在测量状态下，按  键可以打开或关闭仪器的背光。

**注：**使用背光会较大地提高仪器的功耗，请注意仪器电池的电量指示。

### 【6.3】仪器校准

本机开机即可自动校准。但仪器在使用的过程中，由于多种原因会出

现测量偏差的问题，本章介绍引起随机偏差、系统偏差及计算偏差的三种原因及解决办法：

**1. 随机偏差：**由于使用不同的探头、探头的磨损以及环境温度对探头的影响，均会构成测量偏差，此类偏差可以使用仪器提供的“自动校准”功能。方法如下：

①将探头擦拭干净，不要残留耦合剂，探头置于空气中，

②按键，自动校零后，进入测量状态。

**注：**校准时，一定要保持探头表面的清洁。若有耦合剂或其他污物则会影响校准时的精度。在测量环境的温度变化较大时，建议经常使用此功能，以确保测量准确。

**2. 系统偏差：**当更换新探头或由于其他原因引起测量偏差，而且使用“自动校准”功能也无法消除此偏差时（确信此偏差不是由于声速值的偏差而引起的），使用“二次校准”功能可以将此偏差加以消除。使用的方法详见 6.4.2

**3. 计算偏差：**由于材料的多样性，同一种材料不同含量、不同工艺，从而导致了声速值的变化，而此变化最终引起测量出现偏差。若所引起的偏差不足以影响到测量的准确性。则可以忽略；若偏差影响到测量的准确性，则必须得到材料的准确声速值，此时就可以仪器提供的使用“声速测量”功能。使用方法详见 6.4.3.2

在更换探头后或者测量出现偏差时，请校准仪器。正确方法如下：

①将探头擦拭干净，不要残留耦合剂；

②按键，自动校零后，进入测量状态。

**注：**不论开机后进行自动校准、或者是在有需要的情况下进行手动校准，务必要保持探头的清洁，探头表面应无残留耦合剂。

### 【6.4】 仪器使用

按  键进入菜单，按  键， 键，选择内容。

菜单结构图如下；

- 1. 测量
- 2. 声速设置
- 3. 精度和制式
- 4. 探头校准

按  键可进入所选的内容，按  退出，并进入测量状态。

#### 【6.4.1】 测量

本系列仪器提供了多种测量模式，用户可依据自己的需求选择不同的测量方式。

① 按  键进入菜单；

② 按  键及  键选择“测量”项目；

③ 按  键进入该项目；

④ 按  键及  键选定所需要内容；

⑤ 按  键确认所选择的测量方式，保存并返回上一层菜单。

- 1. 测量
- 2. 声速设置
- 3. 精度和制式
- 4. 探头校准

- 1. 标准测量
- 2. 最小值测量
- 3. 差分测量
- 4. 设限测量
- 5. 快速测量

个测量模式的应用， 请参考下列说明：

**标准测量：**显示当前测量值，满足常用的检测要求。

**最小值测量：**在一次测量过程中，显示出本次测量点的最小测量值。

满足曲面或需要选择最小值的测量环境。适用于测量管壁厚度。**注：对于铸铁和合金材料不建议使用此功能。**

**差分测量：**能准确的显示出与用户设定的基础参考值的偏差，并显示正负偏差值。适用于对要求在规定偏差内即为合格产品的检验工作。（不适用于 DC-2000C）

**设限测量：**设定上下限，测量厚度超出设定限时显示和声音报警，比差分测量宽泛。（不适用于 DC-2000C）

**快速测量：**以 10 次/秒的测量速度检测工件。一般应用于高温测量或有快速测量要求的测量中。测量过程中不显示厚度值，有连续提示音提示测量次数。测量结束后拿起探头，显示测量平均值。此功能多用于高温检测或生产过程快速检测。（不适用于 DC-2000C）

### 【6.4.2】声速设置

在超声波仪器的测试中，声速的选择和设定有着重要的作用，在不同的材料中声速不同。如果声速的设置发生错误，将会导致测量数据的错误。对于一般精度要求的测试，使用已知材料的理论声速数值就可以满足测量要求。但在较高精度的测试中，声速数值将对测量数据的准确度产生较大的影响。为此在参考理论声速数值的基础上，一定要掌握正确测量材料精确声速值的方法。

- ①按  键进入菜单
  - ②按  键， 键选定“声速设置”项目
  - ③按  键进入该项目
1. 测量
  - 2. 声速设置**
  3. 精度和制式
  4. 探头校准

#### 《6.4.2.1》材料选择

在此选项中，仪器预置了 9 种较为常用的材料声速值，可依实际的材料直接选用。此方法简单直观，在一般测量环境中可以使用。

- ①按  键， 键选定所需材料。
  - ②按  键确认。
- 1. 材料选择**
  2. 声速输入
  3. 声速测量
  4. 声速存储

### 《6.4.2.2》声速输入

在“材料选择”用户若想使用本手册附录中提供的其他材料的声速，就需要利用“声速输入”功能手动输入所选择材料的声速值。仪器同时在“声速存储”里提供了四个存储位置用来存储新的材料声速值，方便检测不同材料时进行声速值的转换。

- ①按  键， 键选定所需要内容，
- ②按  键确认选项。
- ③按  键一次，三角符对应的数据加一；
- ④按  键，移动三角符
- ⑤按  键确认。此时屏幕进入到 4.声速存储界面，有 1、2、3、4

- 1. 材料选择
- 2. 声速输入
- 3. 声速测量
- 4. 声速存储

个位置可供选择存储这个新的声速值，选择一个想要的位置，按  确认，新的声速值被存储。

### 《6.4.2.3》声速测量

当对测量数据的精度有较高要求、或测量未知声速值的材料时，一定要使用此功能。

从影响仪器测量精度的因素而言，所设定声速值的偏差随测量厚度的增加而加大。所以为保证测量的精度，在测量材料声速值时，要用最接近测量上限厚度的试块。也就是说：如果只是希望得到未知材料声速值，可以不必关注试块的厚度；但如果有测量精度的要求，则尽可能选择较厚的试块。

声速测量的步骤如下：

- ①取得一块需要确定声速值的材料，尽量保持测量面与底面平行，用其他量具（比如卡尺）测得此试块的厚度；

②仪器进行校准后测量此试块，确保测量的可靠性，得到一厚度值；

③按  键， 键选定 **3.声速测量**，

④按  键确认，

⑤按  键一次，三角符对应的声速值加一，

⑥按  键，移动三角符。随声速值的调整，厚度值也随之变化，当厚度值与用其他量具测得的厚度值趋于一致时，此声速值即为此种材料的声速值

⑦按  键确认。此时屏幕进入到 **4.声速存储**界面-有 1、2、3、4 个位置可供选择存储这个新的声速值，选择一个想要的位置，按  确认，新的声速值被存储。

注：在测量材料的声速值时，可以用同材质不同厚度的样块来校对声速值。

### 《6.4.2.4》声速存储

可以在此功能选项中调用已存储的四组声速值。这四组声速值既可以由**声速输入**功能项中输入，也可由**声速测量**功能项中输入。

①按  键， 键选定想要的声速值

②按  键确认。

- 1. 材料选择
- 2. 声速输入
- 3. 声速测量
- 4. 声速存储

### 【6.4.3】精度和制式

用户可根据实际情况选择所要显示的测量精度与测量制式。在选择高精度时，要求被测工件的表面比较光滑，以便测量时得到精确的数据。

①按  键进入菜单；

- 1. 测量
- 2. 声速设置
- 3. 精度和制式
- 4. 探头校准

- ② 按  键及  键选定“精度和制式”项目；
- ③ 按  键进入该项目；
- ④ 按  键及  键选定所需要内容；
- ⑤ 按  键确认，保存并返回上一层菜单。

1. 0.1mm  
2. 0.01mm  
3. 0.01 in  
4. 0.001 in

注：当选用 D5113 或 D2012 探头时，建议使用 0.1mm 或 0.01in。

#### 【6.4.4】探头校准

当原探头表面磨损、或更换新探头后，可以用仪器自带的标准块来校准探头，以消除探头可能带来的系统偏差。校准步骤如下：

① 将仪器的声速值设定为 5920m/s，使用自动校准后，测量仪器所带的标准试块。此时测量值应为  $4.00\text{mm} \pm 0.01\text{mm}$ 。若测量值无偏差，则探头可以正常使用，若测量值有偏差，则应校准，过程如下。

- ② 按  键进入菜单
- ③ 按  键， 键选定“探头校准”
- ④ 按  键进入该项目
- ⑤ 按  键， 键调整测量值到 4.00MM.
- ⑥ 按  键确认。

1. 测量  
2. 声速设置  
3. 精度和制式  
4. 探头校准

#### 【6.4.5】存储（不适用 DC-2000C）

本机提供数据存储功能。DC-2010C 可存储 3000 组，DC-2020 可存储 5200 组，DC-2030C 可存储 3000 组。每测量一次按  键一次，即存储当前测量值。

- ① 按  键进入菜单

②再按  键选择到“存储”项目，按  键确认，屏幕显示：

- 1、存储设定
- 2、存储全部清零

③按  键进入选定项目。

### 【6.4.5.1】存储设定（不适用 DC-2000C）

本机所提供的存储空间，以英文字母 + 数字的形式作为文件名。26 个字母表示 26 个文件，用户可随意设置。后面的 3 位数字表示当前文件下的物理地址，开始于 001 结束至 200，每存一个数据自动累加一，不可修改。

①按  键进入菜单；

②按  及  键选择文件名 A-Z，已经使用过的字母将不再显示；

③按  键确定并返回；

### 【6.4.5.2】存储读取（不适用于 DC-2000C）

在测量界面下，按  键可直接读取用户以前存储的数据。

①按  键进入“读取存储”界面，

②按  键及  键选择要读取的数据所在的文件名 A-Z，按  键及  键选择存储的物理地址，同时显示当前地址的存储值；

③按  键退出

### 【6.4.5.3】存储全部清零

使用此功能将对存储器进行清零，全部存储数据将被删除。

- ①按  键进入菜单；按  选择“存储全部清零”，
- ②按  键确认，按  键及  键选择“是”或“否”；
- ③按  键确认：确认“是”，开始清零，需要 3-5 分钟等待进程结束，有提示音后返回。确认“否”，直接返回，不执行清零；

## 【6.5】数据输出 ( 不适用 DC-2000C )

使用此功能，可以导出测量数据至电脑，并拷贝到 Word 或 Excel 软件进行进一步分析。

- ①开机，仪器进入测量界面；
- ②使用标准配置中 USB 线连接机器与电脑，此时电脑端自动识别新硬件，成功识别后提示用户打开 U 盘；
- ③点击 DATA 文件夹，所有存储信息以.TXT 文件存储，只有存储数据的文件将会显示在文件夹中；无存储数据文件不会显示；
- ④双击用户想要查看的文件，并可拷贝到电脑保存或通过打印机打印。

## 【6.6】功能

按  键进入菜单，在按  键及  键选择到“功能”项目，按  键进入显示：

1. 关机时间设定
2. 增益设定
3. 对比度设定
4. 恢复原厂设定
5. 厂商信息

按  键及  键进行选择，按  键进入选定项目。

### 《6.6.1》关机时间设定

当仪器处于开机状态时，为节省功耗，在无操作时提供三种自动关机时间选择。若在设定的时间内有操作发生，就不会进入自动关机。

- ①按  键， 键选定
- ②按  键确认该项目
1. 1分钟  
2. 3分钟  
3. 5分钟

### 《6.6.2》增益设定

在用户的测量环境中，不同的材料、同种材料不同的状态，均会对准确、稳定的测量带来影响，为此就必须针对不同的检测对象、不同的检测环境调整仪器的增益，以满足更多的测量。为此仪器提供四种不同的增益工作方式：自动、低、中、高。对于大多数材料及测量条件，仪器可以使用自动增益。

- 自动方式：匹配不同的探头可以满足绝大部分的测量需求；  
增益低：针对高散射、小衰减的材料，可以使用此方式；  
增益中：可以针对多种测量使用；  
增益高：针对高衰减的材料使用。

- ①按  键， 键选定
- ②按  键确认该项目
1. 高  
2. 中  
3. 低  
4. 自动

### 《6.6.3》对比度设定

通过调整屏幕的对比度，以保证在使用时显示的阅读的可靠性。

- ①按  键， 键选定
- ②按  键确认该项目
- 对比度设定
-  +  
4

## 《6.6.4》恢复原厂设定

当仪器出现不能正常设定的问题时，可以使用该项功能，使仪器自动恢复到厂家的出厂设定。

- ①按  键， 键选定
- ②按  键确认该项目

是否执行操作  
 确认  
 取消

## 《6.6.5》厂商信息

进入该项目用户可以查看到此机器的详细信息。

显示公司网站、电话号码、机器软件版本号，探头出厂编号。

# 七、测量应用技术

## 【7.1】测量方法

提供多种参考测量方法如下：

1、**单点测量法**，在被测体上任一点，利用探头测量，显示值即为厚度值。

2、**两点测量法**，在被测体的同一点用探头进行二次测量，在二次测量中，探头的分割面成 90 度，较小值为厚度值。

3、**多点测量法**，在直径约为 30 mm 的圆内进行多次测量，取其最小值为厚度值。

4、**连续测量法**，用单点测量法，沿指定线路连续测量，其间隔不小于 5 mm，取其中最小值为被测体厚度值。

## 【7.2】管壁测量法

测量时，探头分割面可分别沿管材的轴线或垂直管材的轴线测量。若管径大时，测量应在垂直轴线的方向测量；管径小时，应在二方向测量，取其中最小值为厚度值。

## 八、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。

### 【8.2】注意事项

#### 1、一般注意事项

避免仪器及探头受到强烈震动；避免将仪器置于过于潮湿的环境中；插拔探头时，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。

#### 2、测量中应注意事项

- ①测量时，只有测量显示符出现并稳定时，才是良好测量。
- ②若被测体表面存有大量耦合剂时，当探头离开被测体表面时，耦合剂会产生误测，因此测量结束时，应迅速将探头移开被测体表面。
- ③若探头磨损，测量会出现示值不稳，应更换探头。

## 九、保修

我公司生产的超声波测厚仪经过严格的检测，符合国家标准及我公司的企业标准。用户购机后，我公司提供以下的售后服务：

用户购机后三个月内实行保修、保换。

本公司对仪器提供二十四个月的保用期（传感器、机壳、液晶屏不在保修范围内），并负责仪器的终身维修。

保用期内，如发生属仪器自身质量所引起的故障，本公司免费维修。保用期外本公司提供维修，并酌情收取维修费用。

4、请毋自行拆卸机壳和机芯。因此导致的仪器问题，本公司不负责保修。

## 附件：常用材料声速表

材料	m/s	in/us
铝	6305	0.250
铋	2184	0.086
黄铜	4394	0.173
钙	2769	0.109
铸铁	4572	0.18(apprx)
康铜	5232	0.206
紫铜	4674	0.184
环氧树脂	2540	0.100 ( apprx )
白铜	4750	0.187
玻璃	5664	0.223
火石玻璃	4267	0.168
金	3251	0.128
冰	3988	0.157
铁	5893	0.232
铅	2159	0.085
镁	5791	0.228
汞	1448	0.057
镍	5639	0.222
尼龙	2591	0.102(apprx)
石蜡	2210	0.087
铂	3962	0.156
有机玻璃	2692	0.106
聚苯乙烯	2337	0.092
陶瓷	5842	0.230(apprx)

PVC	2388	0.094
材料	m/s	in/us
石英玻璃	5639	0.222
硫化橡胶	2311	0.091
银	3607	0.142
普通钢	5918	0.233
不锈钢	5664	0.223
斯太立硬质合金	6985	0.275(apprx)
聚四氟乙烯	1422	0.065
锡	3327	0.131
钛	6096	0.24
钨	5334	0.210
锌	4216	0.166
水	1473	0.158

注：所列的声速均为近似值，仅供参考。

用户手册如有改动，恕不另行通知。

若您在使用中出现问题，请速与本公司或当地代理商联系。

本仪器的所有售后服务由制造厂商负责，请您填好保修单后寄本公司，地址如下：

北京市德光电子公司

北京市海淀区西北旺百旺茉莉园 38 号楼 108

邮编：100094

电话：010 - 51659992

电邮：Instrument@dgc-ndt.com.cn

网址：www.dgc-ndt.com.cn