

凭本卡保修 请注意保留

产品保修卡

单位	姓名
通讯地址	
联系电话	邮编
购买价格	购买日期
品名型号	机身编号
商家签名	用户签名

保修条款

- 1、商品划伤、售出之日或保修期间内，如发生性能故障，且商品本身及外包装保持完整、无商品损坏、人为损坏、人为不当使用、不当维修、不当涂改本卡，本公司有权作收费维修。
- 2、商品一切损坏、拆封或私自运输费用均由买方承担。
- 3、商品保修一年，拆封或私自运输费用均由买方承担。
- 4、在保修期间内，产品维修提供上门服务。

服务热线：400-699-1718

官方网站：www.smartsensor.cn


Intelli Instruments™ Pro



中国人的仪表

超声波测厚仪 AS860 使用说明书



版本号：AS860-0-1

目 录

1. 介绍-----	(01)
2. 性能指标-----	(04)
3. 操作方法-----	(05)
4. 测量技术-----	(11)
5. 测量误差的预防方法-----	(13)
6. 保养和维修-----	(15)
7. 用户须知-----	(16)
8. 附表-----	(17)

八. 附表

常用工业材料声速表

材料名称	声速(m/s)	声速(in/us)
铝	6320	024.0
锌	4170	016.0
银	3600	014.0
金	3240	012.0
锡	3320	013.0
铁、钢	5900	023.0
黄铜	4430	017.0
铜	4700	018.0
SUS	5970	023.0
丙烯酸(类)树脂	2730	010.0
水 (20°C)	1480	005.0
甘油	1920	007.0
水玻璃	2350	009.0

特殊声明：

本公司保留对说明书内容修改的权利

本公司不负任何由于使用时而引起的其它损失

本说明书的内容，不能作为将产品用做特殊用途的理由



2.2 如出现以下问题请与本公司或代理处联系：

- A 仪器器件损坏，无输出不能测量；
- B 液晶显示不正常；
- C 正常使用时，误差过大；
- D 键盘操作失灵或混乱。

3. 此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人员完成，请用户不要自行拆卸维修。

七. 用户须知

1. 保修和维修条例

用户购买本公司产品后，请认真填写<保修登记卡>并加盖用户单位公章，本公司产品从用户购置之日起，一年内出现质量问题（非保修件除外），请在保修期内将购机发票和保修卡（或复印件）寄回本公司用户服务部，未能出示保修卡者，本公司不予保修。

超过保修期（一年）的，本公司产品出现故障，各地代理处负责售后服务、产品维修，但须按本公司规定收取维修费，公司定型产品外的“特殊配置”（异型传感器、加长电缆、专用软件等），按有关标准收取费用。

凡用户自选拆装本公司产品、因购置后的运输或保管不当、未按产品说明书正确操作造成产品损坏，以及私自涂改保修卡，无购货凭证，本公司均不予以保修。

2. 非保修清单

LCD 视窗、电池、探头、试块、机壳、耦合剂

一、介绍

希玛超声波测厚仪采用超声波测量原理，适用于能使超声波以一恒定速度在其内部传播，并能从其背面得到反射的各种材料厚度的测量。此仪器可对各种板材和各种加工零件做精确测量，另一重要方面是可以对生产设备中各种管道和压力容器进行监测，监测它们在使用过程中受腐蚀后的减薄程度。可广泛应用于石油、化工、冶金、造船、航空航天、等各个领域。

1. 基本原理

超声波测量厚度的原理与光波测量原理相似。探头发射的超声波脉冲到达被测物并在物体中传播，到达材料分界面时被反射回探头，通过精确测量超声波在材料中传播的时间来确认被测材料的厚度。

2. 使用范围

金属、塑料、陶瓷、玻璃及气体任何超声波的良好导体，只要有上、下平行的两个表面，即可用此仪器测量厚度，例如：钢、铝、铜、金、树脂、水、甘油等。

铸铁因其内部晶粒过于粗大，不宜使用本仪器。

3. 基本配置及仪器各部分名称

3.1 基本配置

- ① 主机1台
- ② 探头2支（ $\Phi 10\text{mm}$ 5MHz， $\Phi 6\text{mm}$ 5MHz）
- ③ 耦合剂1瓶（50ml）
- ④ 4mm校准块1个

3. 2仪器各部分名称（如图1）



(图1)

3. 2. 1液晶屏内容详解（如图2）

A 电池电量图标

B 背光灯图标

C 探头频率

D 耦合标志

E 厚度值显示区

F 上限报警图标

G 下限报警图标

H 声速存贮单元元号

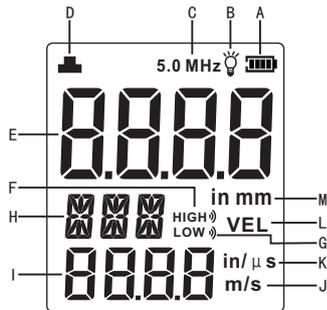
I 声速显示区

J 声速单位（公制）

K 声速单位（英制）

L 声速标志

M 厚度单位（英制和公制）



(图2)

六. 保养和维修

1. 保养

1.1 电池的更换及保养

(1) 出现低电压指示标志后，应及时更换电池，按下述方式更换：

- 按[⏻]关机；
- 打开电池仓盖（用拇指推压仓盖，再退出）；
- 取出电池，放入新电池，注意电池的极性。

(2) 当仪器长时间不使用时请将电池取出，以免电池漏液，腐蚀电池盒与极片。

1.2 探头的保护

探头表面为丙稀树脂，对粗糙表面的重划很敏感，因此在使用中应小心轻放，测粗糙表面时，请尽量减少探头在工作表面的划动；被测物表面温度不应超过60℃，否则探头将不能使用；油、灰尘的附着会使探头缆线逐渐老化，使其断裂，使用后请将线缆上的污垢清除干净。

1.3 机壳的清洁

酒精、稀释液等对机壳尤其是视窗有腐蚀作用，所以清洁机壳时用少量水轻轻擦拭即可。

1.4 试块的清洁

由于使用随机试块对仪器进行校准时，需要涂耦合剂，为防止试块生锈，使用完毕后，请将随机试块上的耦合剂擦干净，气温较高时不要沾上汗液，长期不使用时应在随机试块表面涂少许脂肪油（各类防锈油均可），当再次使用时，请先将试块上的防锈油擦试干净，再进行正常工作。

1.5 注意：严格避免碰撞、潮湿等。

2. 维修

2.1 测量值误差过大时，请参考本说明书四.测量技术和

五.测量误差的预防方法的内容。

5. 自动校准的使用

此功能只能用于将探头耦合在仪器自配的校准块上进行校准，而不得在其他材料试块上使用，否则将引起测量错误。

6. 层迭材料、复合材料

要测量未经耦合的层迭材料是不可能的，因超声波无法穿透未耦合的空间。又因超声波不能在复合材料中以匀速传播，所以用超声反射原理测量厚度的仪器均不适于测量层迭材料和复合材料。

7. 金属表面氧化层的影响

有些金属可在其表面产生较致密的氧化层，例如铝，这层氧化层与基体间结合紧密，无明显界面，但超声波在这两种物质中的传播速度是不同的，故会造成误差，且氧化层厚度不同误差的大小也不同，请用户使用时加以注意，可以在同一批被测材料中选择一块用千分尺或卡尺测量制成样块，对仪器进行校准。

8. 反常的厚度读数

用户应具备辨别反常读数的能力，通常锈斑、腐蚀凹坑、使用错误的材料或错误的声速校正仪器及被测材料内部缺陷都将引起反常读数。解决方法可在本说明书第五章第2、3节。

9. 耦合剂的使用和选择

耦合剂是用来作为探头与被测材料之间的高频超声能量的传递的。如果选择种类或使用方法不当将有可能造成误差或耦合标志闪烁，无法测值。耦合剂应适量使用，涂抹均匀。一般来说耦合剂被涂在被测材料的表面。但当测量温度较高时，耦合剂被涂在探头的底面。

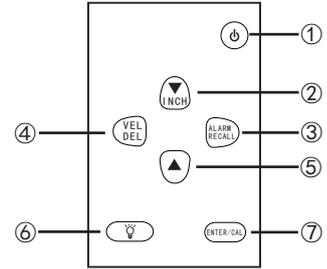
选择合适种类的耦合剂是重要的，当使用在光滑材料表面时，低粘度的耦合剂（如配置的耦合剂、轻机油等）是很合适的。当使用在粗糙材料表面，垂直表面及顶面或铝材料时，可使用粘度较高的耦合剂（如甘油膏、润滑脂等）。各种配方的耦合剂各地均有售。也可向希玛当地经销商购买。

10. 探头护套

测曲面时，采用曲面探头护套，可较精确测量管道类曲面材料的厚度，探头护套属选购件，可向希玛当地分公司（或代理处）购买。

3. 2. 2键盘功能说明（如图3）：

- ① 开关机键
- ② 声速选择、调整、厚度值调整、报警值调整、公英制转换键
- ③ 报警设置及存储值读取键
- ④ 声速调整、选择功能进入及厚度存储值删除键
- ⑤ 声速选择、调整、厚度值调整、报警值调整键
- ⑥ 背光灯选择按钮
- ⑦ 功能确认及校准键



(图3)

4. 主要功能

- ① 系统误差校准功能
- ② 声速测定功能，可根据样块实际厚度直接测出该样块声速，可提高厚度测量准确度
- ③ 预置12种材料声速，可对其进行调整、选择、方便测量
- ④ 耦合状态提示，通过观察其稳定状态可知耦合状态
- ⑤ 可存储12笔厚度值，并可对其进行查询、删除
- ⑥ 上、下限厚度报警设定功能
- ⑦ 公英制转换功能
- ⑧ 背光灯功能
- ⑨ 电池低电指示功能
- ⑩ 自动关机功能。

二、性能指标

- ①测量范围：1.00~300.0mm(钢)或0.039~11.81inch(钢)
- ②测量误差： $\pm(1\%H+0.1\text{mm})$ 或 $\pm(1\%H+0.004\text{inch})$ ，
H为被测物真实厚度
- ③测量分辨率：
0.01mm (1.00~99.99mm)
0.1mm (100~300mm)
0.001inch (0.039~9.999inch)
0.01inch (10.00~11.81inch)
- ④管材测量下限(钢)：
 $\Phi 15*2.0\text{mm}$ 或 $\Phi 0.591*0.0787\text{inch}$ ($\Phi 6\text{mm}$ 探头)
 $\Phi 20*3.0\text{mm}$ 或 $\Phi 0.7874*0.1181\text{inch}$ ($\Phi 10\text{mm}$ 探头)
- ⑤声速测量范围：1000~9999m/s或0.039~0.393in/us
试块厚度 $\leq 20\text{mm}$ (0.787inch) 时，声速测量精度为 $\pm 1\text{mm}/H*100\%$ ($\pm 0.0394/H*100\%$)
试块厚度 $\geq 20\text{mm}$ (0.787inch) 时，声速测量精度为 $\pm 5\%$
- ⑥工作环境：工作温度 0~40°C
工件温度 $< 60^\circ\text{C}$
相对湿度 $< 90\%$
无强烈振动、无腐蚀介质
严禁避免碰撞、潮湿等
- ⑦电源：3*1.5VAA电池
- ⑧工作电流： $\leq 45\text{mA}$ (电源：4.5V背光打开)

10. 探头的选择

探头规格	特性描述	接触面直径	测量范围	允许接触温度
5MHz $\Phi 10\text{mm}$	通用	$\Phi 12\text{mm}$	1.00mm~300.0mm (钢)	-10~60°C
5MHz $\Phi 6\text{mm}$	薄件	$\Phi 7.6\text{mm}$	1.00mm~50.0mm (钢)	-10~60°C

五. 测量误差的预防方法

1. 超薄材料

使用任何超声波测厚仪，当被测材料的厚度降到探头使用下限以下时，将导致测量误差，必要时，最小极限厚度可用试块比较法测得。

当测量超薄材料时，有时会发生一种称为“双重折射”的错误结果，它的结果是测得值等于实际厚度的两倍，另一种错误结果被称为“脉冲包络、循环跳跃”，它的结果是测得值大于实际厚度，为防止这类误差，测临界薄材时应重复测量核对。

2. 锈斑、腐蚀凹坑等

被测材料另一表面的锈斑凹坑等将引起读数不规则地变化及乱跳，在极端情况下甚至无读数，很小的锈点有时是很难发现的。当发现凹坑或感到怀疑时，这个区域的测量就得十分小心，可选择探头串音隔层板不同角度的定位来作多次测试。

3. 材料识别错误

当用一种材料校正了仪器后，又去测试另一种材料时，将发生错误的结果，应注意选择正确的声速。或者，实际测试时的声速与校正时的声速有一定偏差时，也可能造成误差，使用时请注意调整。

4. 探头的磨损

探头表面为丙烯酸树脂，长期使用会使粗糙度增高，导致灵敏度下降，用户在可以确定为其原因造成误差的情况下，可用**500#**砂纸或油石少量打磨探头表面使其平滑并保证平行度。如仍不稳定，则需更换探头。

7. 大衰减材料:

对于一些如纤维、多孔、粗粒子材料，它们会造成超声波的大量散射和能量衰减，以致出现反常的读数甚至无读数（通常反常的读数小于实际厚度），在这种情况下，则说明该材料不适于用此测厚仪测试。

8. 参考试块:

对于不同材料在不同条件下进行精确测量，校准试块的材质越接近于被测材料，测量就越精确，理想的参考试块将是一组被测材料的不同厚度的试块，试块能提供仪器补偿校准因素（如材料的微观结构、热处理条件、粒子方向、表面粗糙等）。为了满足最大精度测量的要求，一套参考试块将是很重要的。

在大部分情况下，只要使用一个参考试块就能得到令人满意的测量精度，这个试块应具有与被测材料相同的材质和相近厚度。取均匀被测材料用千分尺测量后就能作为一个试块。

对于薄材料，在它的厚度接近于探头测量下限时，可用试块来确定准确的低限。不要测量低于下限厚度的材料。如果一个厚度范围是可以估计的，那么试块的厚度应选上限值。

当被测材料较厚时，特别是内部结构为复杂的合金等。应在一组试块中选择一个接近被测材料的，以便于掌握校准。大部分锻件和铸件的内部结构具有方向性，在不同的方向上，声速将会少量变化，为了解决这个问题，试块应具有与被测材料相同方向的内部结构，声波在试块中的传播方向也要与被测材料中的方向相同。

在一定情况下，查已知材料的声速表，可代替参考块，但这只是近似地代替一些参考试块，在一些情况下，声速表中的数值与实际测量有别，这时因为材料的物理和化学情况差异。这种方法常被用来测低碳钢，但只能作为粗略测量。

AS860超声波测厚仪具有测量声速的功能，故可先测量出声速，在以此声速对工件进行测量。

9. 探头串音隔层板磨损对测量造成影响，出现下列现象时应更换探头:

- A 测量不同的厚度时，其测量值总显示某一值；
- B 插上探头不进行测量就有回波指示或有测量值出现。

三、操作方法

1. 测量准备

- ① 将探头插入主机探头插座中，按[]键开机，开机LCD全屏显示后进入厚度测量状态，厚度显示“0.00mm”，声速显示区显示上次关机前使用的声速，此时可开始测量。如下图所示：



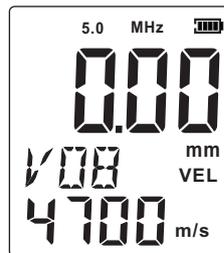
待测量状态

② 声速的选择

开机状态下，按[]键两次进入声速选择模式，LCD出现“VEL”闪烁标志，此时可按[]或[]键选择新的预存声速，按[]键确认。如下图所示：



选择声速



选择另一声速

③ 声速调整

若要调整声速值，则可按[**REL**]键一次进入声速调整模式，声速存贮单元号闪烁，通过[**▲**]或[**▼**]键增加或减少声速值，将其调至所需值，再按[**ENTER/OK**]确认新声速值，声速存贮单元号停止闪烁，此声速将被自动存入当前声速储存单元，如下图所示：



声速调整前



声速调整后

2. 自动校准

开机状态下，长按[**ENTER/OK**]键3秒钟，LCD出现“CAL”字样且厚度显示区出现“4.00mm”，声速区显示“5900m/s”声速值，用仪器自带的4.00mm校准钢块校准，“CAL”消失并伴随一生“嘀”提示校准完毕。按[**▼**]或[**▲**]键进入校准前的测量状态，如下图所示：



待校准状态



待测量状态

四、测量技术

1. 清洁表面

测量前应清除被测物体表面所有的灰尘，污物及腐蚀物，铲除油漆等覆盖物。

2. 降低粗糙

过分粗糙的表面会引起测量误差，甚至仪器无读数。测量前应尽量使被测材料表面光滑，可使用砂、磨、抛、锉等方法，还可使用高粘度耦合剂。

3. 粗机加工表面

粗机械加工的表面（如车床或刨床）所造成的有规则的细槽也会引起测量误差，弥补方法同四.2；另外调整探头串音隔层板（穿过探头底面中心的金属薄层）与被测材料细槽之间的夹角（正交或平行）也可能取得较好效果。

4. 测量圆柱型表面

测量圆柱型材料，如管子、油桶等，选择探头串音隔层板与被测材料轴线之间的夹角至关重要。简单地说，将探头与被测材料耦合，探头串音隔层板与被测材料轴线平行或垂直，沿与被测材料轴线方向垂直地缓慢摇动探头，屏幕上的读数将有规则地变化，选择读数中的最小值，作为材料的准确厚度。

选择探头串音隔层板与被测材料轴线交角方向的标准取决于材料的曲率，直径较大的管材，选择探头串音隔层板与管子轴线垂直；直径较小的管材，则选择与管子轴线平行和垂直两种测量方法，取读数中的最小值作为测量厚度。

5. 不平行表面

为了得到一个令人满意的超声响应，被测材料的另一表面必须与被测面平行或同轴，否则将引起测量误差或根本无读数显示。

6. 材料的温度影响

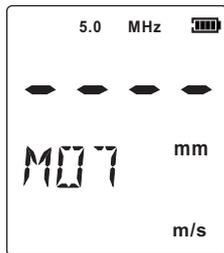
材料的厚度与超声波传播速度均受温度的影响，若对测量精度要求较高时，可用相同材料的试块在相同温度条件下分别测量，计算出温度对该材料的测量误差，提供参数去校正它，对于钢铁来说，高温将引起较大的误差（测量读数小于实际数据），也可用此法来补偿校正。

8. 存储厚度删除

- ① 长按[**DEL**]键3秒，屏幕出现“[CLR]”字符，表面存储厚度值全部删除。
- ② 厚度值查询模式下，按[**DEL**]一下可将当前存储单元值删除，当前存储单元显示“----”。



存储单元已全部删除



当前储存单元已删除

温馨提示：当把全部存储数据删除后，按[**RECALL**]键无法进入数据存储界面，至少存储一组数据才能进入该界面。

9. 公英制转换

在关机状态下按住[**ON**]和[**INCH**]组合键开机，即可进行公英制单位转换。

10. 低电指示

若电池电压到 $3.3 \pm 0.2V$ 时，低电指示出现，应及时更换新电池后再继续使用。

11. 背光灯选择

按[**ON**]键可选择打开或关闭背光灯功能。

12. 关机

开机状态下按[**ON**]键关机；

2分钟无任何操作，仪器将自动关机。

注：[**INCH**]或[**MM**]键长按或点按可进行不同步进的调整声速和厚度值。

3. 测量厚度

将耦合剂涂于被测处，将探头与被测材料耦合即可进行测量，屏幕将显示被测材料厚度。（注：当探头与被测材料耦合时，显示耦合标志[**■**]，如耦合标志闪烁或不出现说明耦合不良）拿开探头后，厚度值保持，耦合标志消失。（如下图所示）



耦合良好，正在测厚



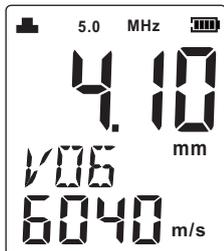
测厚完毕，拿开探头

注：① 根据待测物体的材料选择相应的声速，直接测量，因待测物的实际声速与仪表预置的标准声速有一定差别，所以不能进行精确测量。

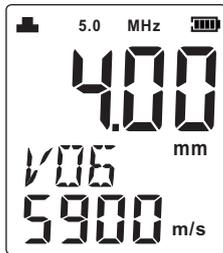
② 选择与待测材料相同的校准块，测其声速（具体见声速测量部分），用此声速进行待测物体厚度测量，此方法测量精确。

4. 测量声速

如果希望测量某种材料的声速，可利用已知厚度试块测量声速：用游标卡尺或千分尺测量试块，准确读取厚度值。选择与待测物材料接近的预置声速，将探头与已知厚度试块耦合，直到显示出一厚度值，拿开探头后，按[**INCH**]或[**MM**]键将显示值调整到实际厚度值，然后按[**ENTER/ON**]键即可显示出被测声速值。同时将该声速值自动存入当前存储单元。



测量厚度值



测量声速值

5. 上、下限报警设定

按[]一次，进入“LOW”下限报警值设定模式，可通过[]或[]键调整，调整好后再按[]键确认并进入上限报警值设定模式，设定完成后按[]键确认，此新值为开机默认。测厚过程中，厚度值超出设定的范围仪表会出现“BI”“BI”报警声和“LOW”或“HIGH”报警提示。



下限设置



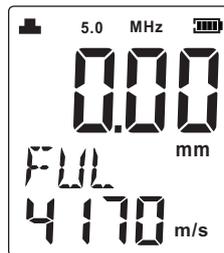
上限设置

6. 厚度值存储

测量状态或测量完毕后，按[]键一次，厚度存储单元号闪烁一下，表面当前厚度值已存入仪表内，若出现“FUL”字符则表明存储已满。



保存当前值



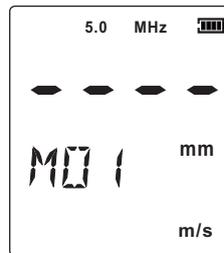
储存已满

7. 厚度值的查询

长按[]3秒，显示已存贮单元号及存贮的厚度值，按[]或[]键可调出M01~M12存贮数据，已删除的单元则显示“----”，查询时可按[]键退出查询模式。（如下图所示）



查询已存厚度



已删除数据单元