目　　录

一、概述 - 2
二、技术指标 - 2
三、各部位名称、作用及使用方法 - - - - - - - - - - - - 3
四、仪器使用方法 - 3
五、管壁测量法 - 5
六、维护 - 6
七、测量方法及注意事项 - - - - - - - - - - - - - - - - - 6
附：装箱单 - 13

一、概述：

HCH-2000C 型超声波测厚仪采用数字电子技术，外部采用金属机壳制造而成，仪器操作直观。使用本仪器可以无损地检测锅炉、压力容器、管道、金属工件、玻璃、塑料、有机玻璃等的厚度。

二、技术指标：

1、测量范围：0.7~199.9mm(45＃钢)

2、显示精度：0.1mm

3、测量误差：1%×厚度值±0.1mm

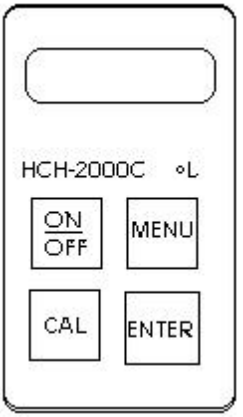
4、测量方式：手动存储测量

5、存储容量：600个测量点

6、探头频率：5MHz

7、声速范围：1000~9990M/S

8、电源范围：1.2~1.5V碱性电池或充电电池



9、外形尺寸：124×51×27mm^3

10、重量：约160g（含电池）

11、耦合指示：被测件与探头耦合良好时，显示屏左上侧显示如右图：

12、使用环境：温度 -10°C～60°C；相对湿度小于90%

13、自动断电：本仪器待机五分钟将自动关机

三、各部位名称、作用及使用方法：

1、各个按键作用：

（1）$\frac{ON}{OFF}$：开机/关机。

（2）MENU：设置键。按动该键仪器在下列功能循环：“声速加……声速减……读存储值……读探头选择表……测量”。

（3）CAL：执行键。在测量状态下为“校准”，在声速加减状态下为声速加或声速减设置，在该存储值状态下为读取存储值。

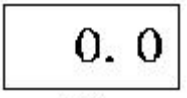
（4）ENTER：多功能键。在测量状态下，为存储键，在声速加减状态下，为快速调整声速为“5900”，在声速表状态下为确认屏显声速为当前声速，在读取存储值状态下为存储地址回“1”。

2、根据电池仓盖指示方向打开电池仓，放入两节电池。

四、仪器使用方法：

A、仪器测量状态

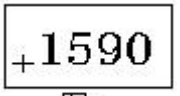
按动仪器面板上“$\frac{ON}{OFF}$”键，仪器首先显示探头状态，几秒钟后应显示“0.0”进入



图A

测量状态（如图A），在仪器上方的标准试块上放适量耦合剂，用探头测量试块得一测量值，探头离开不离开试块都可以，按动“CAL”键，显示屏应显示“4.0”，松开“CAL”键测量标准试块应显示“4.0”，如测量不准可重复校正。本机已记忆上次开机校准时的值。但可能有误差，所以最好每次开机时都进行校准，以保证每次测量的准确性。校正完毕，可进行测量。

B、声速递增状态



图B

按“MENU”键仪器显示“+****”表示声速增加，按一下“CAL”键声速增加10，按住不动声速连续增加。如开机上电后声速为5900M/S，这时候仪器应显示“1590”，（如图B）按一下“CAL”键仪器显示“1591”，按一下“ENIER”键则把声速调速为5900M/S。即显示“1590”。

C、声速递减状态



图C

连续按“MENU”键两次仪器显示“***”表示声速递减，按一下“CAL”键声速减少10，按住不动声速连续减少。如开机上电后声速应为5900M/S，这时候仪器应显示“590”（如图C）按一下“CAL”键仪器显示“589”。按一下“ENTER”键则把声速调整为5900M/S，显示“590”。仪器以10为单位进行声速递

减，仪器显示声速只有三位，如“590”或“1590”实际声速为“5900”声速前面加“1”表示处在声速增加的状态，没有“1”表示处在声速减的状态。声速设置完毕，可直接进行测量。

D、读取测厚结果

连续按“MENU”键三次进入存储结果读状态，仪器把当前存储地址调出显示，如当前地址为“1”应显示为“1”（如图D），在这种状态下，按一下“CAL”键，液晶屏显示所对应的测量结果，连续按动“CAL”键，液晶屏按地址递增的方式显示测量结果，按住“CAL”键不动，地址连续增加。按动“ENTER”键，无论地址在什么地方则自动调为“1”。



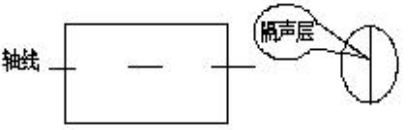
图D

E、读探头选择表

连续按“MENU”键四次进入探头表状态，仪器把常用探头调出显示，按“CAL”键仪器显示“06→08→10→14”（06表示Φ6探头、08表示Φ8探头、10表示Φ10探头或高温探头、14表示铸铁探头），若使用某一探头应选择对应数按“ENTER”键即可保存。下次开机时，探头为本次选择的数值。

五、管壁测量法：

测量时探头隔声层应垂直于管道方向放置探头，略为转动探头，选取厚度值最小的为实际厚度值。



六、维护：

1、本仪器为精密电子仪器，不可将各种液体和腐蚀性气体漏入仪器内部。

2、仪器使用后，应擦去探头及仪器上的耦合剂和污垢，保持仪器清洁。

3、非专业维修人员，不要打开仪器以免带来不必要的损伤。

4、本仪器探头不可互换，不然不能保证精度和稳定性。

注意：电源启动按动“ON/OFF”键后，显示屏应显示"0.0"，如显示其它数值，视为启动失败，这时应按动“ON/OFF”键关闭电源，然后重新按“ON/OFF”键，启动电源。

电池欠电压后，“MENU”键上方的红灯亮，应更换电池。

仪器为自动背景光，在测量时光线暗到一定程度后自动打开。

自动断电后，仪器不能立时启动，可按一下“ON/OFF”键再启动。

七、测量方法及注意事项：

（一）、超声波测厚方法：

1、一般测量法：（1）在一点处，用探头进行两次测厚，在

两次测量中探头的分割面要互为90°，取较小值为被测工件厚度值。（2）30mm多点测量法：当测量值不稳定时，以一个测定点为中心，在直径约Φ30mm的圆内进行多次测量，取最小值为被测工件厚度值。

2、精确测量法：在规定的测量点周围增加测量数目，厚度变化用等厚线表示。

3、连续测量法：用单点测量法沿指定路线连续测量，间隔不大于5mm。

4、网格测量法：在指定区域划上网格，按点测厚记录。此方法在尿素高压设备、不锈钢衬里腐蚀监测中广泛使用。

（二）、超声波测厚示值失真原因分析：

超声波测厚在实际应用中，尤其是在役设备的检测中，如果出现示值失真，偏离实际厚度的现象，结果造成管线设备隐患存在，就是依据错误的数据更换了管件，造成大量材料浪费。根据我公司几年来超声波测厚的跟踪使用情况，将示值失真现象及原因分析如下：

1、无示值显示或示值闪烁不稳原因分析：这种现象在现场设备和管道检测中时常出现，经过大量现象和数据分析，归纳原因如下：

（1）工件表面粗糙度过大，造成探头与接触面耦合效果差，

反射回波低，甚至无法接收到回波信号。在役设备、管道大部分是表面锈蚀，耦合效果极差。

（2）工件曲率半径太小，尤其是小径管测厚时，因常用探头表面为平面，与曲面接触为点接触或线接触，声强透射率低（耦合不好）。

（3）检测面与底面不平行，声波遇到底面产生散射，探头无法接受到底波信号。

（4）铸件、奥氏体钢因组织不均匀或晶粒粗大，超声波在其中穿过时产生严重的散射衰减，被散射的超声波沿着复杂的路径传播，有可能使回波湮没，造成不显示。

（5）探头接触面有一定磨损。常用测厚探头表面为丙烯树脂，长期使用会使其表面粗糙度增加，导致灵敏度下降，从而造成不显示或闪烁。

（6）被测物背面有大量腐蚀坑。由于被测物另一面有锈斑、腐蚀凹坑，造成声波衰减，导致读数无规则变化，在极端情况下甚至无读数。

2、示值过大或过小原因分析：在实际检测工作中，经常碰到测厚仪示值与设计值（或预期值）相比，明显偏大或偏小，原因分析如下：

（1）被测物体（如管道）内有沉积物，当沉积物与工件声

阻抗相差不大时，测厚仪显示值为壁厚加沉积物厚度。

（2）当材料内部存在缺陷（如夹渣、夹层等）时，显示值约为公称厚度的70%（此时要用超声波探伤仪进一步进行缺陷检测）。

（3）温度的影响。一般固体材料中的声速随其温度升高而降低，有试验数据表明，热态材料每增加100℃，声速下降1%。对于高温在役设备常常碰到这种情况。

（4）层叠材料、复合（非均质）材料。要测量未经耦合的层叠材料是不可能的，因超声波无法穿透未经耦合的空间，而且不能在复合（非均质）材料中匀速传播。对于由多层材料包扎制成的设备（像尿素高压设备），测厚时要特别注意，测厚仪的示值仅表示与探头接触的那层材料厚度。

（5）耦合剂的影响。耦合剂是用来排除探头和被测物体之间的空气，使超声波能有效地穿入工件达到检测目的。如果选择种类或使用方法不当，将造成误差或耦合标志闪烁，无法测量。实际使用中由于耦合剂使用过多，造成探头离开工件时，仪器示值为耦合剂层厚度值。

（6）声速选择错误。测量工件前，根据材料种类预置其声速或根据标准块反测出声速。当用一种材料校正仪器后（常用试块为钢）又去测量另一种材料时，将产生错误的结果。

（7）应力的影响。在役设备、管道大部分有应力存在，固体材料的应力状况对声速有一定的影响，当应力方向与传播方向一致时，若应力为压应力，则应力作用使工件弹性增加，声速加快；反之，若应力为拉应力，则声速减慢。当应力与波的传播方向不一致时，波动过程中质点振动轨迹受应力干扰，波的传播方向产生偏离。根据资料表明，一般应力增加，声速缓慢增加。

（8）金属表面氧化物或油漆覆盖层的影响。金属表面产生的致密氧化物或油漆防腐层，虽与基体材料结合紧密，无明显界面，但声速在两种物质中的传播速度是不同的，从而造成误差，且随覆盖物厚度不同，误差大小也不同。

（三）、超声波测厚示值失真的预防措施及注意事项：

由以上产生示值失真的原因分析，在现场检测中就应采取相应措施，进行事前积极预防，避免造成事故隐患或不必要的浪费。为此，根据几年来的跟踪检测经验，归纳总结如下几点，作为预防超声测厚示值失真的预防措施。

1、正确选用测厚探头

（1）测曲面工件时，采用曲面探头护套或选用小管径专用探头（Φ6mm），可较精确的测量管道等曲面材料。（2）对于晶粒粗大的铸件和奥氏体不锈钢等，应选用频率较低的粗晶

专用探头（2.5MHz)。（3）测高温工件时，应选用高温专用探头（300 - 600℃)，切勿使用普通探头。（4）探头表面有划伤时，可选用500#砂纸打磨，使其平滑并保证平行度。如仍不稳定，则考虑更换探头。

2、对被检物表面进行处理。通过砂、磨、挫等方法对表面进行处理，降低粗糙度，同时也可以将氧化物及油漆层去掉，露出金属光泽，使探头与被检物通过耦合剂能达到很好的耦合效果。

3、正确识别材料，选择合适声速。在测量前一定要查清被测物是哪种材料，正确预置声速。对于高温工件，根据实际温度，按修正后的声速预置或按常温测量后，将厚度值予以修正。此步很关键，现场检测中经常因忽视这方面的影响而出错。

4、正确使用耦合剂。首先根据使用情况选择合适的种类，当使用在光滑材料表面时，可以使用低粘度的耦合剂；当使用在粗糙表面、垂直表面及顶表面时，应使用粘度高的耦合剂。高温工件应选用高温耦合剂。其次，耦合剂应适量使用，涂抹均匀，一般应将耦合剂涂在被测材料的表面，但当测量温度较高时，耦合剂应涂在探头上。

5、特殊情况的处理

（1）检测时发现数值明显偏离预期值，应用超声波探伤仪

进行辅助判断。当发现背面有腐蚀凹坑时，这个区域测量就得十分小心，可选择变换分割面角度作多次测量。

（2）当测量复合外形的工件（如管子弯头处）时，可采用〔（一）、1、（1）〕介绍的方法，选较小的数据作为该工件在测量点处的厚度。

（3）被测工件的另一表面必须与被测面平行，否则得不到满意的超声响应，将引起测量误差或根本无读数显示。

（4）对于层叠材料、复合材料以及内部结构特异的，常见的应用超声反射原理测量厚度的仪器就不适用。

常用材料的参考声速：

材料	声速（M/S）	材料	声速（M/S）
钢	5900	铬	6200
铸铁	4600	铜	4700
黄铜	4640	金	3240
铝	6400	有机玻璃	2730
不锈钢	5790	铅	2400
玻璃	5900	锌	4170

附：装箱单（标准配置）

1、HCH-2000C主机	1台
2、探头（Φ8探头）	1支
3、耦合剂	1瓶
4、使用说明书	1份
5、保修卡、合格证	1份
6、七号电池	2节
7、手提箱	1个

选配件：

1、高温、铸铁、小管径等探头

2、阶梯试块

山东公司：山东锐智科电检测仪器有限公司

地址：济宁市高新区接庄街道济东矿外路 6 号

电话：0537-2884797　2636876　2255887

传真：0537-2882840　　邮编:272000

网址：www.kedianyiqi.com

北京公司：北京科电时代仪器技术有限公司

地址：北京市朝阳区五里桥一街北京像素 7 号楼 401 室

电话：010-57571286　　57572796

传真：010-57571286

上海公司：上海鹭科电子科技有限公司

地址：上海市嘉定区南翔镇顺达路 98 号 48 号楼

电话：021-65201013　　65201012

传真：021-65201012