信固 5

超声波测厚仪

操作手册



适用型号：M5-C5

Doc No. **M5-CYG5-M-01-CN_Iss3.docx**

22 十月 2026

中国总代理：上海力顺实业有限公司

服务热线：400-022-9917

质量政策声明

公司宗旨

利用超声波测量手段为客户提供优秀的解决方案。

公司目标

凭借卓越的技术、创新能力和优质的产品与服务而享誉全球。

方法

- 针对特定行业和应用，设计并制造出测量准确、坚固耐用的检测设备。
- 通过公司在英国、美国、中东和新加坡的战略中心，促进产品和服务的不断提升。
- 开发高度个性化和专业化的产品，为经销商和最终用户提供产品支持、培训、出口和售后服务。

客户

- 致力于聆听客户针对产品性能的反馈及需求，从而提高客户满意度。
- 最先进的产品设计，牢固、可靠、简单易用并符合行业要求。
- 提供满足或超越客户预期的真实安全的产品性能和服务标准。

内部系统

- 实践操作必须有效而安全，严格执行和遵从 ISO 9001:2008 ， EN ISO/IEC 80079-34 和其他监管标准；并确保出厂产品符合认证所述的类型。
- 提供充足的资源用以确保产品和服务质量的可靠性。
- 团结合作，交流畅通，目标明确以确保持续提高
- 确保员工具备相应的工作能力，致力于产品改进和提高客户满意度。

供应商

- 选择认同我们的理念“追求客户满意”并能持续执行的供应商。

目录

1. 重要提示 6
2. 简介 7
信固 5 超声波测厚仪 7
信固公司 8
总公司和中国总代理 8
3. 测厚仪装箱单 9
4. 测厚仪功能表 10
5. 测厚仪准备 11
安装电池 11
连接探头 12
安装颈带 13
6. 选择正确的探头 14
金属测量 14
测量模式解释和比较 14
多重波模式 (模式 3) 14
非钢材质测量 15
非金属材质测量 15
单晶探头和保护膜 15
7. 测厚仪操作 18
控制 18
开机 18
关机 19
自动关机 19
测量显示 20
状态信息 20
超声波测厚 20
进行厚度测量 21
多重波模式下的超声波回波标志 21
保持功能 22
电池寿命 23
电池电量 23
低电量报警 24
8. 校准 25
为什么需要校准测厚仪？ 25
校准选项 25

阶梯试块.....25
已知厚度校准（单点）.....26
设置声速.....27
9. 测厚仪设置.....29
主菜单操作.....29
按探头型号进行预设置.....31
利用导航键输入数值.....31
选择探头型号.....32
连接后一定要确认探头型号.....32
更改探头型号.....32
测量单位.....33
精确度设置.....34
厚涂层功能.....35
10. 设置菜单.....37
亮度设置.....37
自动关机设置.....38
设置时间和日期.....38
11. 厚度测量的一般要点.....39
12. 故障排查.....40
测厚仪无法开机.....40
很难获取读数.....40
读数不稳定.....40
提高电池寿命的建议.....40
13. 升级测厚仪.....41
更新软件.....41
测厚仪固件文件.....41
14. 保养和维修.....42
清洁仪器.....42
电池.....42
环保.....42
维修.....42
寄回测厚仪进行维修.....43
15. 技术信息.....44
技术参数.....44
声速表.....47
读数转换.....48

16. 回收和处置（欧共体国家）.....49
17. 保修信息 50

1. 重要提示



信固超声波测厚仪的所有用户都应当阅读并理解以下重要信息：

信固超声波测厚仪的正确使用要求我们能够针对特定的应用识别采用正确的设备，同时，还要配备经过适当培训和合格的操作员或技术人员。如果设备使用不正确或校准不准确，那么可能会导致组件、设施的损坏，人身伤害甚至死亡，从而造成严重的财务损失。

信固及其员工或代表对于设备的不正确使用不负任何责任。正确的训练，对超声波传播的完备知识，彻底阅读本手册，正确选择传感器，传感器正确归零，正确的声速，正确使用适当的测试块，适当的电缆长度和适当的耦合剂选择，所有这些都是成功使用超声波测厚仪的重要因素。实现仪器的完整和准确校准是最重要的一部分。

本手册将就测厚仪的设置和操作提供使用说明。本手册不包含可能影响超声波设备使用的其他因素，为此，必须了解这一点，本设备的操作员必须是一名训练有素的检查员，无论是超声波的理论方面，还是应用实践方面，该操作员都得到了自己单位或其他外部机构的认可。

因此，信固建议该超声波测厚仪的用户需要持有 UT“I 级”（ASNT 或 PCN）的证书，证明其接受了大约 40 个小时的培训。

2. 简介

信固 5 超声波测厚仪

信固 5 超声波测厚仪是一种坚固耐用的手持式电池供能仪器，专为恶劣环境下利用超声波来实现可靠厚度测量而设计。该仪器具有彩色液晶显示屏，在大多数光线条件下（阳光下）能够轻松读取数据。

使用测厚仪的时候可以选择适合的超声波单晶探头，以满足要测量的材料和厚度范围。

此仪器使用多次回声技术测量材料厚度，通过忽略表面涂层提供快速且可靠的测量结果。

测量结果可以采用公制（mm）或英制（inch）单位显示。该仪器正面有一个大型液晶显示屏，可以在阳光下或阴暗处轻松使用读取。

此测厚仪可以轻松地将仪器校准到已知厚度或已知声速。

此测厚仪能够在各种环境温度下精准运作。仪器的环境密封性达到 IP67 标准，可以使用于潮湿环境下。



这类测厚仪是固态电子仪器，在正常使用条件下，能够提供多年的高效服务。

虽然本仪器易于操作，但在初次使用时，用户应仔细阅读本手册，以了解设备的功能。

信固公司

信固公司成立于 1983 年，是超声波测厚领域的先驱者，运用多重波反射技术，穿透涂层来测量材料的真实厚度。在实现精确测量的同时，无需将测厚仪调零或去除涂层，这一直是本公司确保的标准。

我们的理念是和客户紧密合作，为各个应用领域提供一系列的产品。信固超声波测厚仪设计简单，易于操作，能够在恶略环境中工作，这也是该产品的初衷。我们已经在超过 45 国家拥有服务网络，并和客户建立了深厚的合作关系。

总公司和中国总代理

信固仪器有限公司 （总公司）	上海力顺实业有限公司
Cygnus House 30 Prince of Wales Road Dorchester DT1 1PW UK 电话：+44 (0) 1305 265533 传真:+44 (0) 1305 269960 www.cygnus-instruments.com sales@cygnus-instruments.com	中国上海市浦东新区 秀浦路 3500 号 电话：86-21-3825 2000 传真：86-21-3825 2008 网址：www.mariso.cn 邮箱：17sales@mariso.com 服务热线：400 022 9917

3. 测厚仪装箱单

1. 信固 5 测厚仪主机
2. 操作手册（侧面口袋）
3. 颈带（侧面口袋）
4. 超声波探头
5. 探头线（侧面口袋）
6. 附件包:
    a. 三节五号电池
    b. 超声波耦合凝胶
    c. 15mm 钢材测试试块
    d. 备用探头保护膜片
    e. 膜片钥匙
    f. 探头膜片耦合剂(油)

4. 测厚仪功能表

功能	信固 5
多重波反射模式	是
测量稳定性指示	是
测量冻结	是
已知厚度和已知声速校准	是
材料速度 1000 - 9000 m / s	是
精确度为 0.1 / 0.05	是
单位：毫米/英寸	是
时间和日期	是

5. 测厚仪准备

此测厚仪开箱就可以直接使用。只需安装电池，将探头连接到测厚仪上，打开电源，将探头调零，进行校准，然后就可以开始测量厚度了。

安装电池

本测厚仪要求使用 3 节 5 号/LR6/UM3 电池，供应并推荐使用 Duracell 碱性电池。电池安装在测厚仪背面的盖子下面。按钮扣解下扶手带，然后就可以打开电池盖，用拇指按住底部，松开卡扣，取下电池盖。

	按压电池盖底部，松开卡扣，提起电池盖。
	电池位于下方。 本测厚仪有防止因不正确安装电池所造成之电气损坏的设计。 电池仓是密封设计的，避免电池流体泄漏。

本测厚仪可以安装 NiCad 或 NiMH 充电电池，不同的电池可供测厚仪工作的时间不同。

为避免损坏电池，如果测厚仪长时间不使用，一定要取出电池。

当电池电量耗尽却继续使用时，电池可能会漏液，酸液泄漏到电池仓内损坏电器触点从而造成仪器损坏，这不在保修范围。

连接探头

信固超声波探头采用定制电缆，柔软耐用，防油，抗老化。两个连接头紧密咬合，形成稳固的结构，因此该探头非常坚固耐用。



连接朝向一个小点，只能单向插入。

要取下探头和连线，只需拔下插头接口端，请勿拉扯电缆。

安装颈带

测厚仪配备一个可调节的颈带。颈带的两端夹在两根线环上，线环由镀膜不锈钢制成。



将线环安装到测厚仪主机上，只需将线环一端穿过主机上的孔，再套过另一端。

然后将颈带挂在这两个环上。

6. 选择正确的探头

测厚仪的性能及其获得可靠测量数据的能力取决于是否针对应用条件选择了合适的超声波探头。因此，信固测厚仪提供的探头适用于大多数的厚度测量。

必须对测厚仪进行设置，以匹配连接的探头，参见第 43 页的探头类型。

金属测量

金属	涂层	腐蚀	厚度	推荐	
				探头	测量模式
钢	任何	无~一般	1 mm+	**S5A**	**多重波**
钢	任何	无~一般	2 mm+	**S3C**	**多重波**
钢	任何	无~一般	3 mm+	**S2C**	**多重波**
钢	任何	无~一般	3 mm+ (0.12″+)	**S2D**	**多重波**

S2C 探头适合大多数应用要求.

当在多重波模式下测量，涂层厚度会被忽略，只计算金属厚度。

测量模式解释和比较

多重波模式 (模式 3)

多重波模式测量是目前最可靠方便的测厚选择，因为他的原理是通过三次超声波传输并互相验证匹配得出测量值，信固产品，自上世纪 70 年代后期就一直使用本方法。

多重波模式可自动忽略表面涂层，无需去除涂层而获得测量值。

单晶探头不会出现像双晶探头当超声波速通过 V 路径传输而出现的误差，这使得校准变得简单，无需进行 2 点校准。

但由于需要三次回波匹配才能得出读数，在腐蚀严重的钢板表面，可能会由于没有足够的回波而无法获得测量值。

非钢材质测量

测厚仪可测量如下非钢材质：

- 铝合金
- 铜或铜合金
- 钛金属

如测量钢板一样，请选择合适的探头。测厚仪必需依所测物体重新校准或使用所测材质的已知声速进行校准。

非金属材质测量

本仪器测厚仪不适合测量非金属材质，通常以下材质是不可以测量的：

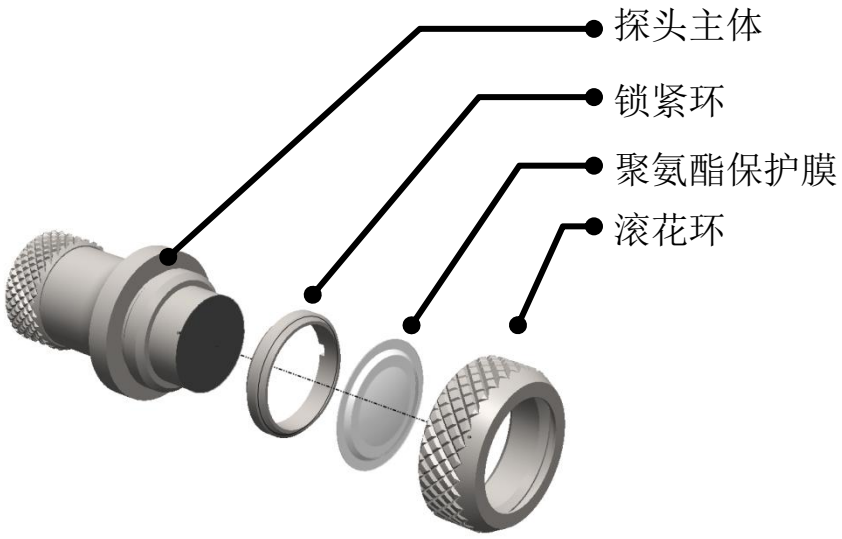
- 塑料
- 混凝土
- 木材
- 保温材料
- 泡沫
- 复合材料

单晶探头和保护膜

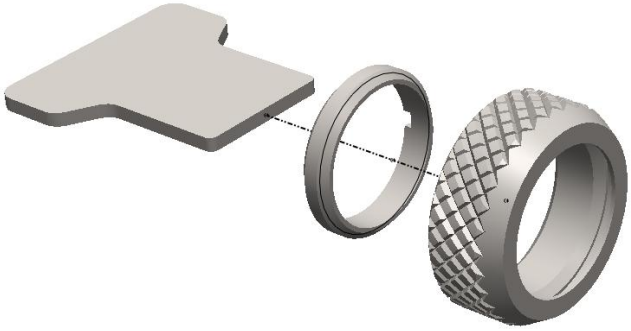
所有信固单晶探头的测量面质地柔软，所以探头都有一张聚氨酯保护膜，在探头与待测物粗糙表面接触时，避免其测量面受到损伤，以延长探头使用寿命。



请经常检查和更换保护膜，以保护探头晶体不被磨损。

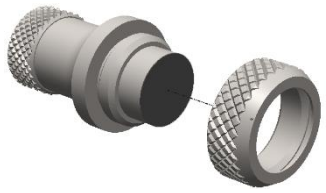
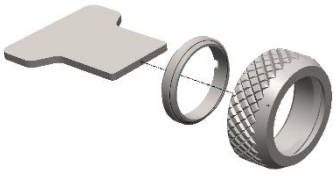
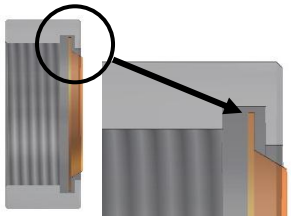
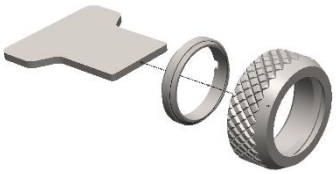
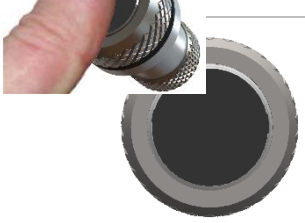


单晶探头零件



单晶探头膜安装零件

更换单晶探头保护膜

1.	旋下探头端滚花环。	
2.	用小钥匙工具旋下内部固定环，移除旧膜片。	
3.	放入新的膜片，确保膜片平整装在膜片凹槽内。	
4.	安装保护膜内部固定环并用小钥匙拧紧。	
5.	在探头表面滴入适量膜油。	
6.	慢慢旋上滚花环，在接触探头时，用拇指挤出膜片和探头中间的气泡。	
7.	装好之后，应该是膜片和探头紧密接触，中间无气泡。	

7. 测厚仪操作

控制



测厚仪顶端



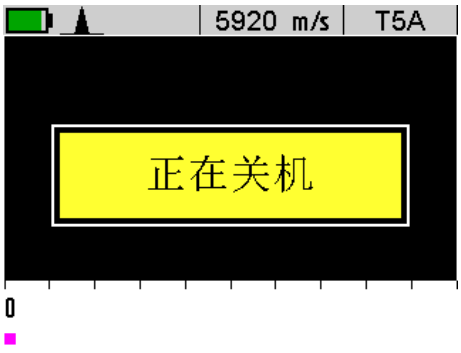
测厚仪前面板

开机

1.	按下电源键	

2.	显示信固商标	
3.	显示测厚仪详细信息； 型号 序列号 版本号 运行时间	
4.	测厚仪准备就绪 按任意键即可开始测量	

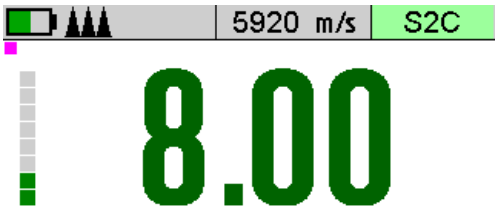
关机

1.	按住电源键	
2.	显示屏显示“正在关机”，测厚仪关闭。	

自动关机

默认情况下，测厚仪将在闲置(无活动)5 分钟后自动关闭。有任何操作时，自动关机程序将重新计时。用户可以更改设置菜单中的“自动关机”时间值，请参见第 61 页。

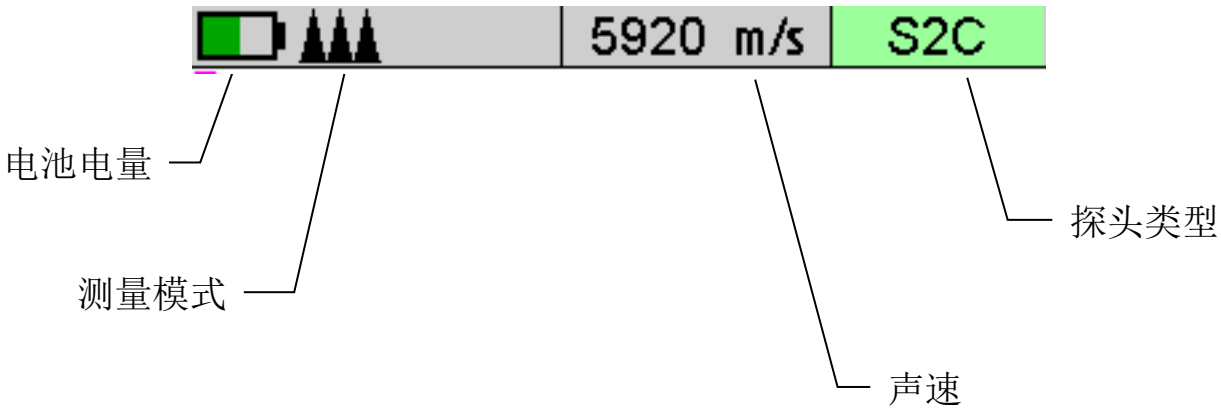
测量显示

1.	**基本显示** 显示厚度较大的测量结果。	

状态信息

显示屏的顶部区域显示了仪器的状态信息；

- 电池电量
- 声速数值/校准状态
- 探头类型。
- 测量模式



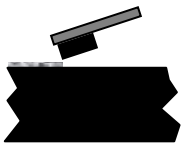
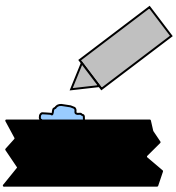
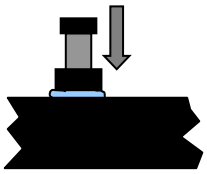
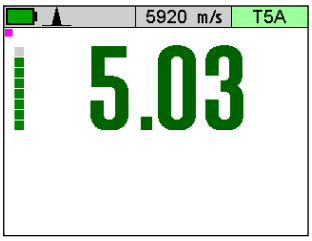
探头类型；探头连接时，背景颜色为绿色，断开时为灰色。

超声波测厚

超声波测厚是一个简单的过程，首先被测表面要清洁，然后涂上一层超声波耦合剂，然后把探头放在被测表面，开始测量并观察读数。

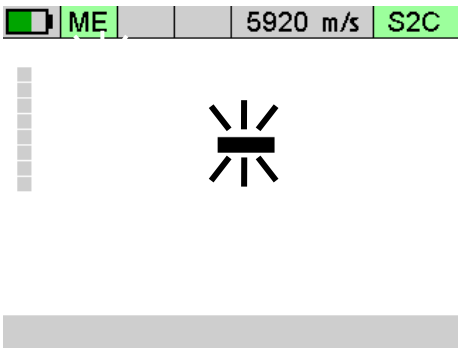
建议经常进行探头调零，特别是在温度等条件发生变化的情况下。至少每 30 分钟一次。

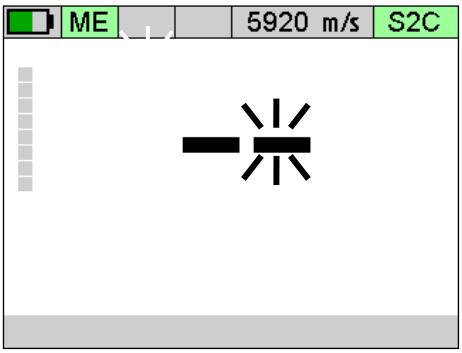
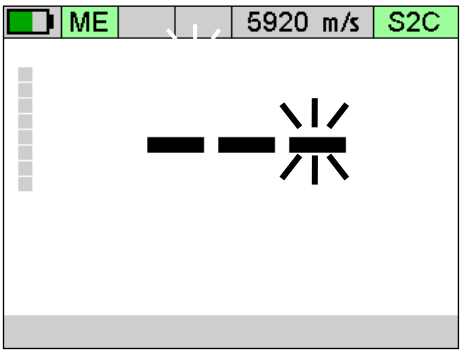
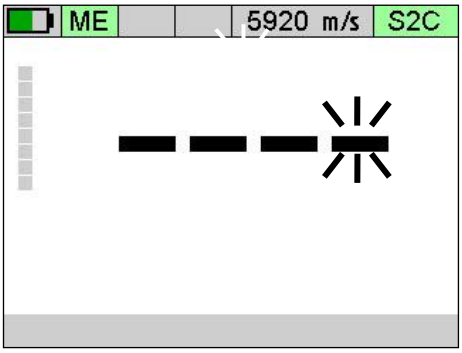
进行厚度测量

1.	去除被测表面杂物，锈迹和脱落涂层，并清洁被测区域。	
2.	将超声波耦合剂涂在被测表面上。	
3.	将探头垂直放在干净的、有耦合剂的被测表面，然后轻轻地施加压力，实现稳定接触。	
4.	测厚仪会显示厚度测量结果。	

多重波模式下的超声波回波标志

如果测厚仪无法检测到稳定的多重波信号，测厚仪会显示某种回波标志，提示使用者调整测量位置。

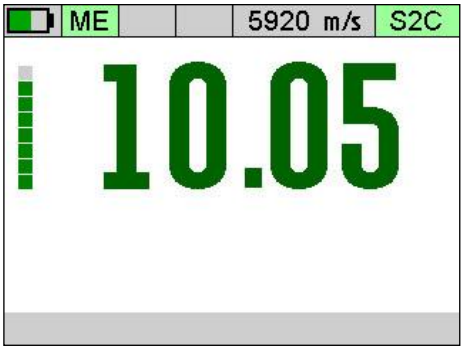
1.	一条闪烁: *没有检测到回波*	

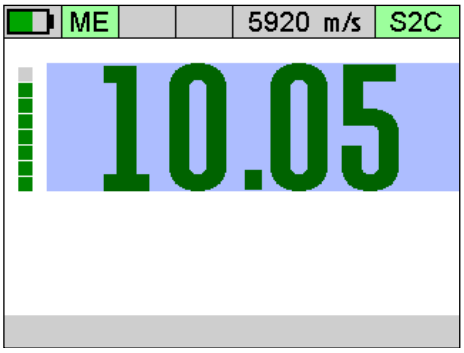
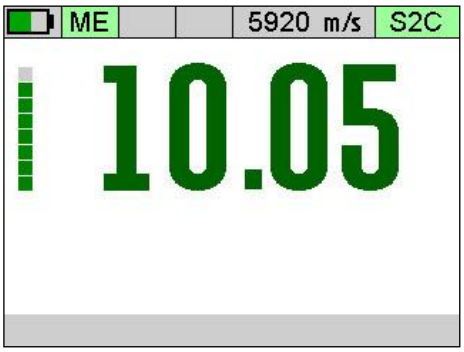
2.	1 条稳定 + 1 条闪烁: *只检测到一次回波*	
3.	2 条稳定 + 1 条闪烁: *检测到 2 次回波*	
4.	3 条稳定 + 1 条闪烁: *检测到 3 次回波但是不匹配*	

为了能够获得多重波读数，操作者应当持续地轻微移动探头以找到合适的测量位置。

保持功能

在任何测量时，只需按下 X 键就可在显示屏上保持或冻结厚度测量结果。

1.	显示厚度测量结果。	

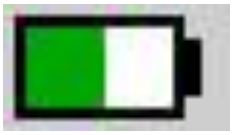
2.	按下 X 键就可以保持厚度测量结果。 测量数值外面有一个浅蓝色的边框，显示是处于保持或是冻结状态。	
3.	再按下 X 键就可以解除冻结厚度测量值。	

电池寿命

当使用 Duracell（金霸王）碱性 1500 mA / hr 电池，可最多持续使用 10 个小时。

电池电量

显示屏的左上角位置显示了电池电量。

电量几乎全满。	
电量约为 1/2.	
电量较低。	

低电量报警

当电量剩余约 1 小时时，测厚仪上有个红色指示灯会周期性地闪烁，这就是低电量报警。

低电量报警	

当电量耗尽时，测厚仪会显示 5 秒钟的“请更换电池”信息，然后自动关机。

8. 校准

为什么需要校准测厚仪？

超声波测厚仪通过测量时间而计算出被测材料的厚度。其原理是声音在某种材料内会以恒定的速度传播。如果可以准确测量穿过材料所需的时间，并且知道相应的声波速度，就可以计算出材料厚度;

厚度=时间 x 速度 / 2

测厚仪的准确性主要取决于被测试材料中超声波速度的准确性。

从已知的声速表可以轻易查到普通金属和材质的声速，但是这些声速是理想状态下的。例如低碳钢的声速是 5920m/s，但实际上当测量大量的低碳钢时，可以发现声速是介于 5860m/s 和 5980m/s 之间的。

这意味着要实现最精确的厚度测量，你需要要用和测试材料一样的样品来进行校准，声速才会一致。或者利用游标或千分尺来获得样品的厚度。

校准越精准，测量结果越准确。

详见第 31 页校准方法说明。

校准选项

测厚仪出厂时已通过标准声速为 5920m/s 的 S35510 级钢材样板的校准和测试。

测厚仪套装提供一个 15mm 或 1/2”的钢制校准块，所以测厚仪可被快速检验以确保正确操作。请注意，该校准块并非用于校准仪器。。

阶梯试块

此测厚仪在出厂前已经过测试，并根据 S355JO 钢板的 5920 m/s 标准音速校准合格。

此测厚仪配有 15mm 或者 1/2”阶梯试块，可快速检查测厚仪是否能正常运作。请注意，该阶梯试块并不用以校准测厚仪。

校准测厚仪的最好方法是利用被测材料的样品（该材料的厚度已知）来进行校准。这样能够确定被测材料样本的准确声速，相对于使用通用声速值，这种方法更为准确。有关校准说明，详见第 32 页。

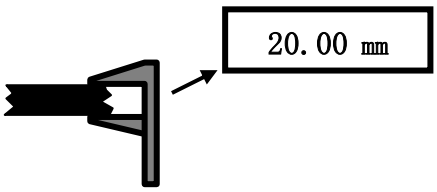
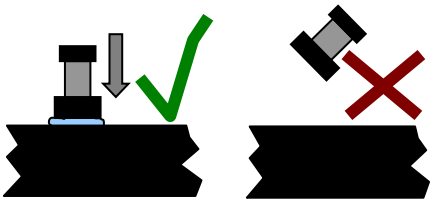
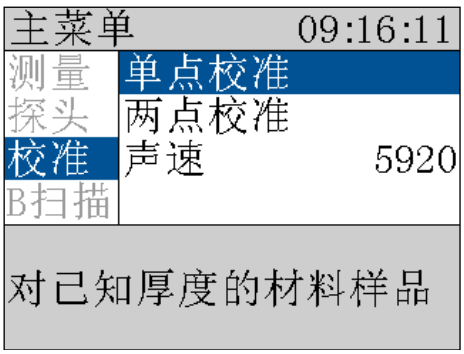
如果没有可用的测试样品，那么可以直接设置声速来进行校准。本手册背面的第 51 页列出了常见材料声速表。校准方法详见第 33 页。

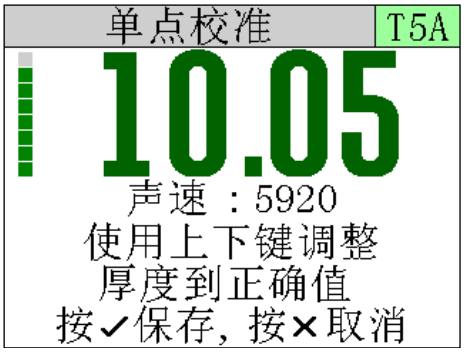
第三种方法就是使用测厚仪的出厂预设值：铁制品的速度为 [5920 m / s 或 0.2332 in / us]，然后使用第 51 页的声速表上的转换因子进行转换。

已知厚度校准（单点）

这种校准方法相比标准声速校准更为准确，因为这种方法测厚仪会计算样本材料的声速。

所有测量模式都可以使用此校准方法。

1.	准确测量样品的厚度。	
2.	将探头放在样品上，检查仪器是否能测得厚度值。	
3.	进入菜单并向下滚动到“校准”组。然后向右滚动到’单点校准’项。 按√键打开“单点校准”功能。	

4.	将探头紧紧按在样本上，样本的稳定厚度测量结果显示在显示屏上。	
5.	利用上下键调整显示值到已知的样本厚度值。	
6.	校准完成之后，按 √ 键保存该校准值。然后就会显示保存校准的信息。 或者按 X 键退出，校准值将不被保存。	

设置声速

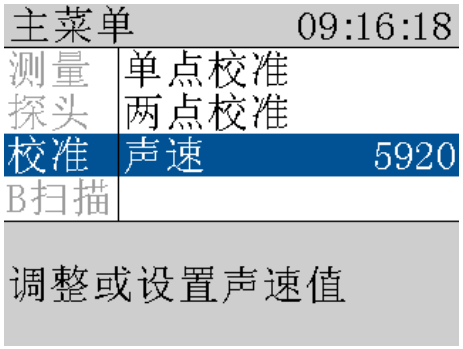
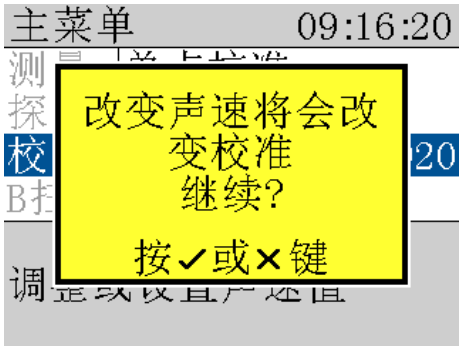
测厚仪是使用声速来计算厚度值的，因此，测量时必须准确设置被测材料的声速值。

执行声速校准时，仪器会为您设置好声速，这样就无需再进行调整。

若需要，用户可以手动设置声速值；通常是在以下情况下：

- 无法校准；
- 需要最近一次的声速设置
- 需要使用材料声速表中标准声速值

第 48 页中提供了普通材料的声速值列表。

1.	进入菜单并向下滚动到“校准”组，然后向右滚动并选择“声速”。 按 √ 键打开“声速”屏幕。	
2.	如果之前进行过校准，那么会出现一个提示信息：改变声速将会改变校准。 按 √ 键继续，或者 X 中止。	
3.	利用上下键将声速值调整到所需值。 利用左右键来移动光标到需要更改的数字上。	
4.	完成之后，按 √ 键保存设定好的数值。 或者按 X 键退出，这样就不会保留该设定值。	

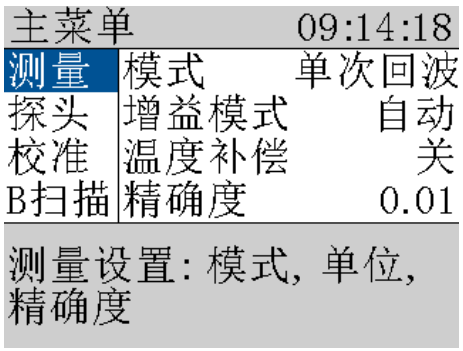
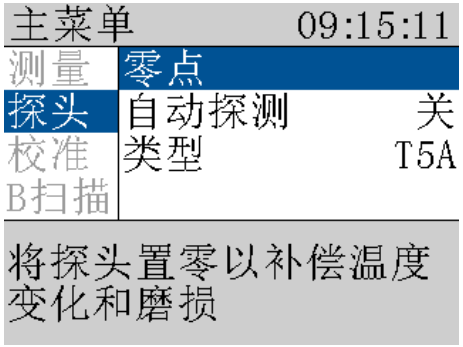
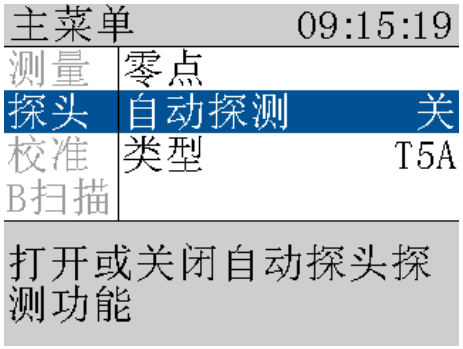
如利用手动设置声速，屏幕顶部的状态栏中会显示这个数值。

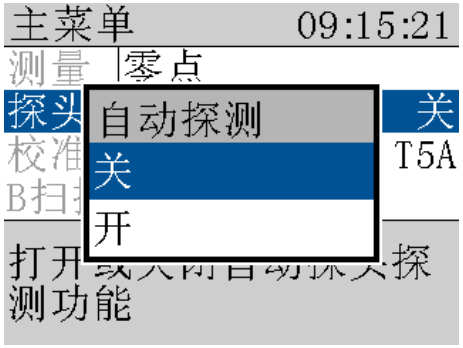
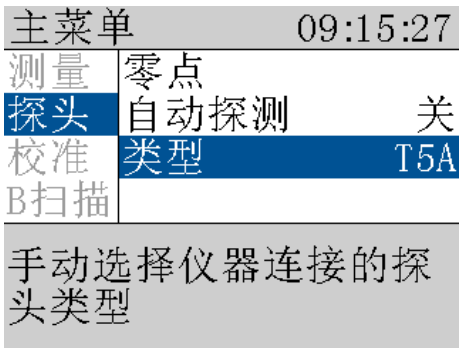


声速值 5920 m / s

9. 测厚仪设置

主菜单操作

1.	按下菜单键	
2.	显示主菜单	
3.	利用四个导航键可以在主菜单上滚动光标。	
4.	利用上下键从左列中选择一个组。	
5.	按向右键到右列中该组中的选项上。 利用上下键从右列中进行选择。	

6.	如果要更改或选择当前显示的项目，只需按绿色 √ 按键。	
7.	然后使用导航键选择所需的设置或选项。	
8.	按绿色 √ 键保存您的选择。	
9.	或按红色 X 键中止。	
6.	如果要进行其他选择，请按向左键返回主菜单。	
12.	按菜单键或按红色 X 键退出。	

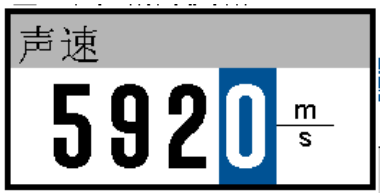
按探头型号进行预设置

根据不同的探头型号进行设置并保存。不同型号的探头有不同的设置，这样在更换探头后，可自动识别并恢复适用于该探头的设置。下列选项为通用设置选项：

- 单位
- 分辨率
- 声速
- 校准

利用导航键输入数值

有些菜单显示要求用户利用导航键来设置数值。一次可设定一个单一位数，利用左右键来选择数字，然后利用上下键来改变数值。

1.	选定个位数字后； 按上下键改变此数值大小。	
2.	按左键可以移动到十位数； 按上下键改变此数值大小。	
3.	再按左键将光标移到百位数； 按上下键改变此数值大小。	
4.	再按左键将光标移到千位数； 按上下键改变此数值大小。	

选择探头型号

设置探头型号时，必须确保与连接到主机上的探头相匹配。如果探头选错，测厚仪将无法准确测量。

连接后一定要确认探头型号

如果某个探头连接到测厚仪上无法识别，那么测厚仪会提示用户从屏幕上的列表中选择正确的探头。您必须选择一个探头才能继续。

更改探头型号

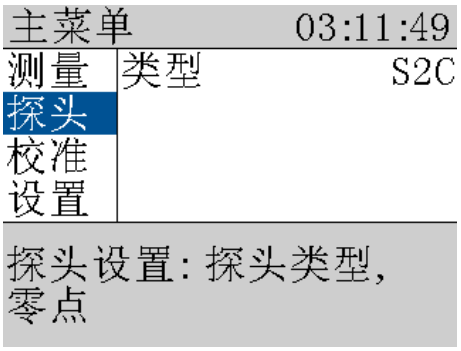
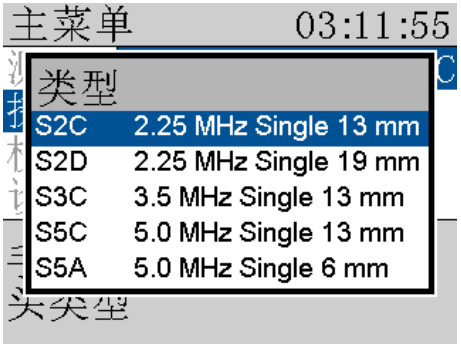
主机屏幕顶部的状态栏中会显示探头类型。连接探头时，背景为绿色。未连接探头时，背景为灰色。



已选择和连接 T5A 探头



已选择 T5A 接头，但未连接。

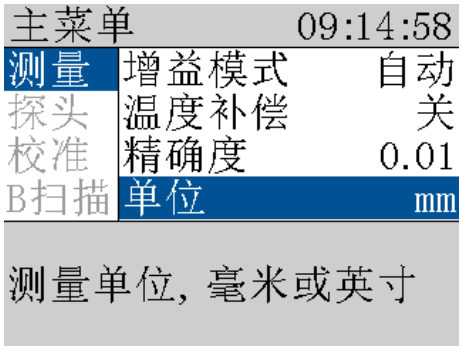
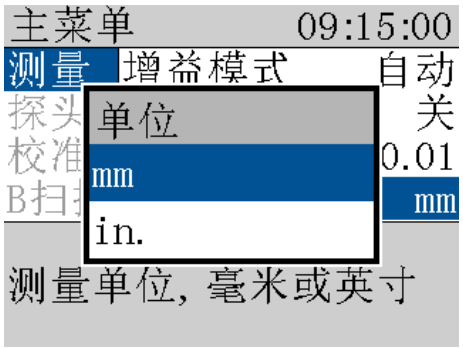
1.	进入主菜单并向下滚动到“探头”组，然后向右滚动并选择“类型”。 按 √ 键打开探头“类型”选项。	
2.	利用上下键选择所需的探头类型。	

3.	按 √ 键保存。 或者按 X 键不保存并退出。	

由于设置和校准是根据不同探头预设的，所以当更换探头后，设置会变化，这是正常现象。
保存不同型号探头的不同设置，是为了在更换探头时无需每次都重新设置。

测量单位

测厚仪可以用公制（mm）或英制（inch）来显示厚度测量结果。更改测量单位不会影响校准。

1.	进入主菜单并向下滚动到“测量”组；然后向右滚动并选择“单位”。 按 √ 键打开“单位”选项。	
2.	利用上下键来选择毫米 mm 或英寸 in。	
4.	按 √ 键保存。 或者按 X 键不保存并退出。	

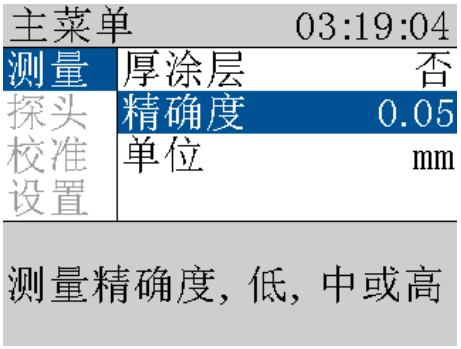
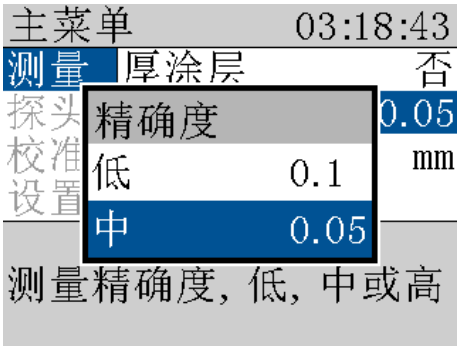
精确度设置

测厚仪在显示厚度测量结果时有两种精确度：

- 0.1 mm 0.005 inch
- 0.05 mm 0.002 inch

对于一般腐蚀金属的测量，建议选择 0.1 mm（0.005 “）精确度。

如需更改精确度设置：

1.	进入主菜单并向下滚动到“测量”组；然后向右滚动并选择“精确度”。 按 √ 键打开“精确度”选项。	
2.	利用上下键来选择所需的精确度 。	
3.	按 √ 键保存。 或者按 X 键不保存并退出。	

厚涂层功能

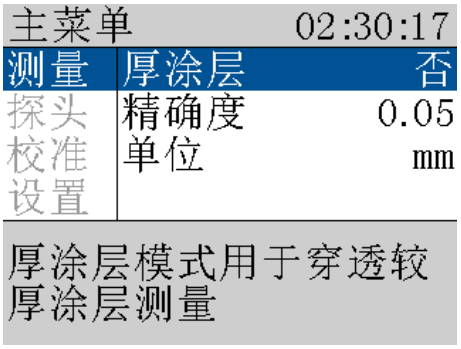
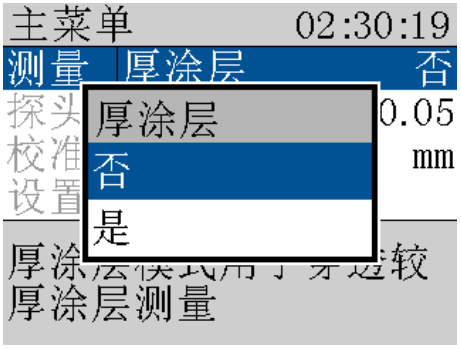
当关闭厚涂层功能为关闭状态时，测厚仪搭配使用 S2C 探头可穿过最厚达 3mm 的保护涂层进行测量。只要涂层与待测物金属表面之间没有发生分层或者脱胶现象，像油漆、防污涂层、硬质塑料和环氧树脂这样的涂层，都可以被穿透而不会影响金属厚度测量结果。

当打开厚涂层功能时，测厚仪可穿过 3mm 最厚可达 20mm 厚度的涂层进行测量，这取决于涂层材料的性质。

在测量带有厚涂层的待测物厚度时，其测量效果在很大程度上受限于涂层的材质是否有利于超声波传输，软涂层如橡胶或沥青等涂层材料的超声波传递性能就不佳。

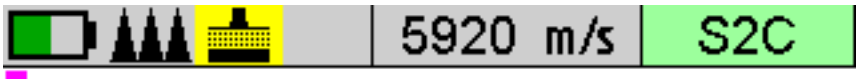
使用**厚涂层**功能不会影响测厚仪的校准。

当无需穿过厚涂层测量时请关闭“厚涂层”功能，否则会影响测量的准确度。

1.	进入主菜单并向下滚动到“测量”组；然后向右滚动并选择“厚涂层”。 按 √ 键打开“厚涂层”选项。	
2.	使用上下键选择厚涂层打开或者关闭	

3.	按 √ 键保存。 或者按 X 键退出，这样就不会保留信息。	

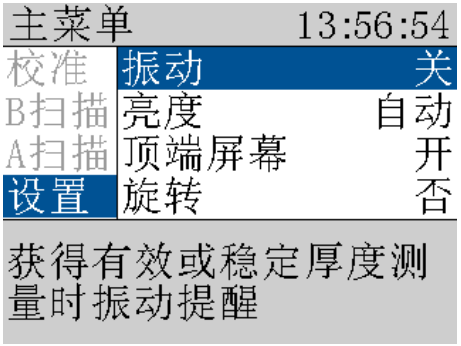
当打开“厚涂层”功能时，在显示屏顶部的状态栏会显示一个黄色的图标。



“厚涂层”开启

10. 设置菜单

“设置”组位于菜单底部，其中包含了各种仪表设置选项。

1.	进入菜单并向下滚动到“设置”组。然后向右滚动选择所需选项。 按 √ 键打开该选项。	

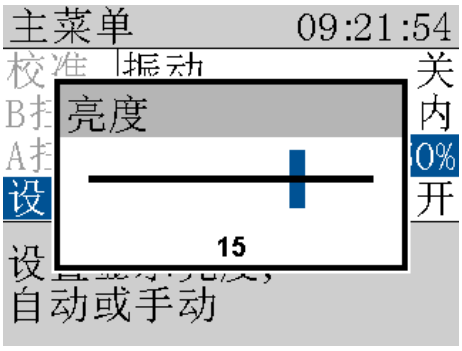
亮度设置

利用环境亮度传感器来自动或手动设置显示屏亮度。

亮度越高，消耗的电量就越大，从而降低电池寿命。为了延长电池寿命，请选择你可以读取显示屏数据的最低亮度。

在自动模式下，如果处于黑暗环境下，那么亮度就会降低，如果处于明亮的环境下，那么亮度就会提高。

在手动模式下，亮度分 20 级，0 级为最低档。



手动亮度设定

自动关机设置

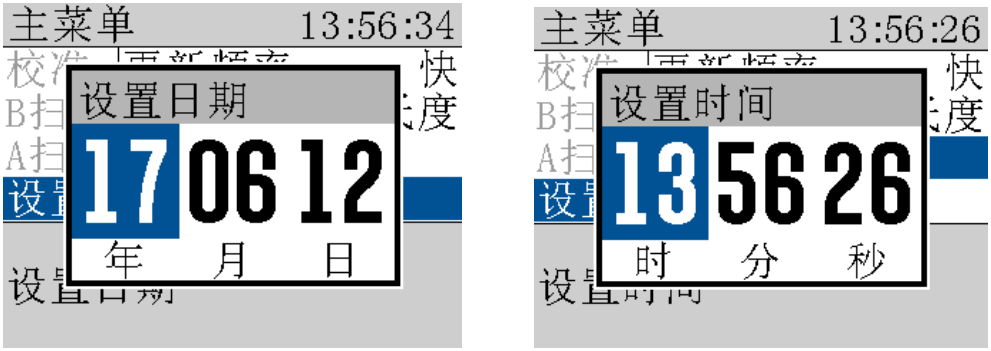
本设备提供了三种省电设置，该设置决定了测厚仪被闲置多久时间后，显示屏会变暗并最终关闭（闲置 = 没按任何键，没有进行厚度测量）。



省电模式

设置时间和日期

用户可在此对仪器进行时间和日期的设置，数据记录器需要使用时间和日期。



设置时间和日期

11. 厚度测量的一般要点

在腐蚀严重、特别是双面严重腐蚀的情况下，通常需要移动探头找到一个测量点可接收到反射回波。有时只需轻微的晃动就能找到回波。

严重腐蚀部分可涂上轻质润滑油浸润一下，提高其超声波耦合性以利于超声波的良好传播。

对于腐蚀较严重的钢材，建议使用锤子除去表面的松散层，同时，也可以用锤子边缘敲掉一些不平整的表面，对表面进行处理。



或者采用硬质合金刮刀来处理表面，除去松动生锈或附着杂物的区域。

信固可提供高质量的锤子和硬质合金刮刀。



一定要确保耦合剂充足，这样才能保证接触良好。但要注意，在有严重腐蚀坑的表面，测厚仪可能只是测量了填满耦合剂的坑，因此请不要直接在外部腐蚀坑上进行测量。

要注意，在极端条件下，或者如果被测物的材质比较差，或内含会分散超声波的物件，那么超声波测量可能就无法进行了。

12. 故障排查

测厚仪无法开机

- 电池耗尽？
- 检查电池是否正确安装？

很难获取读数

- 检查探头线是否正确连接到探头和主机上了？
- 检查测厚仪的探头设置是否符合所接的探头？
- 检查探头线的状态，如果有必要，请更换。
- 在严重腐蚀区域一般较难获取读数，尝试换到临近区域进行测试。
- 用测厚仪和探头检测试块，如果还是没有读数，那么仪器可能需要维修。

读数不稳定

- 检查探头线是否正确连接到探头和仪器上了？
- 检查探头型号是否适用于最小测量值。探头频率过低会测出数倍于实际厚度。

提高电池寿命的建议

- 探头面上留下的耦合剂可能会阻碍仪器进入省电模式，请将耦合剂从探头面上擦去。
- 降低背光亮度可以延长电池寿命。
- 降低更新频率。
- 使用 B 扫描可能会比一般的厚度测量更加耗电，因为仪器每秒需要获取更多的测量结果，即使探头没有耦合或没有在扫描状态——所以不扫描的时候不要打开 B 扫描显示。

13. 升级测厚仪

我们的政策就是持续开发并改进产品，信固会为你的测厚仪型号提供固件升级。用户可在信固官网上下载软件，从而轻松升级测厚仪上的固件了。

在升级测厚仪之前，要注意一下测厚仪的型号和序列号（请看第 18 页）。你可以登陆信固官网，检查一下你的测厚仪固件是否升级到了最新版，如果没有的话，请下载更新软件。

登陆信固官网检查最新仪器固件 [http://www.cygnus-instruments.com]. 导航到**支持 ->软件下载**，然后找到“M5 表面测厚仪固件版本信息”的 pdf 文件，打开文件，查看测厚仪的最新版本以及一些相关的改变。*请注意，你需要创建一个账户，才能进入该网址进行下载操作。*

更新软件

如需升级测厚仪，你需要首先下载并安装“信固 M5 表面测厚仪升级器”软件。该软件可以在信固官网下载，在**支持 ->软件下载**部分.你可以找到一个 PDF 文件以及相关说明。

测厚仪固件文件

你必须按照测厚仪型号，信固 5，来选择下载适当的测厚仪固件文件。

一旦下载完毕，用数据线将测厚仪连接到计算机上，就可以轻松升级了。整个过程只需 2 分钟。信固官网提供了 PDF 文件以及相关说明。

14. 保养和维修

清洁仪器

- ✔ 用湿布配中性洗涤剂清洁仪器和配件
- ✘ 不可使用溶剂清洁
- ✘ 不可使用擦洗剂，特别是用在显示屏上
- ✘ 不可将仪器浸在液体中清洁

电池

- ✔ 超过两天不使用仪器时，需取出电池
- ✔ 使用防泄漏电池，信固推荐使用金霸王电池 Duracell。

环保

- ✘ 不可将仪浸入液体，虽然拥有 IP67 防水等级，但并不适用于水中操作。
- ✘ 不可在超过 50℃的温度下使用仪器
- ✘ 不可将仪器存放在高温高湿环境中

维修

- ✘ 测厚仪不提供维修配件，因此需要由信固公司或授权服务中心进行维修。

寄回测厚仪进行维修

信固公司及其代理提供完善的工厂服务。



寄回维修的测厚仪需全套寄回，包含探头和探头线。

信固测厚仪以其可靠性著称，许多常见问题主要是因为使用不当而导致的。

但是，如果确实需要寄回信固公司维修，请详细描述故障状况，以帮助我们对症下药：

- 这些问题是间歇性出现的吗？
- 开关机有问题吗？
- 测量读数不稳定，不准确？
- 无法校准测厚仪？

15. 技术信息

技术参数

信固超声波测厚仪 M5-C5			
一般属性			
尺寸	84 mm x 130 mm x 35 mm (宽 x 高 x 厚) (3.3 in x 5.1 in x 1.4 in)		
重量	带有电池 300 g（10.5 oz）		
电源	3 x AA / R6 电池		
探头接口	2 x Lemo 00		
操作温度范围	-10° C 到 +50° C (14° F to 122° F)		
存放温度范围	-10° C 到 +35° C (14° F to 95° F)		
电池寿命	使用 Duracell LR6 电池，最多可持续使用 10 小时.		
电池电压范围	最低 3.0 V dc, 最高 4.5 V dc		
电池型号	AA 类型 LR6 碱性 / HR6 NiMH.		
低电量提示	显示屏显示电量，并带有低电量警报功能		
PRF	不适用		
监测输出	不适用		
通过涂层测量	带有双晶探头的回波至回波模式 • 一般可透过最厚 1 mm 的涂层(按照涂层速度)，来测量涂层下的金属厚度。		
材料	声速 1000 m/s 到 9000 m/s [0.0390 in/us 到 0.3543 in/us]		
测量范围	在钢铁中的测量		
	多重波模式下单晶探头		
	S2C/D 探头	3 to 250 mm	[0.120 in. to 10.00 in.]
	S3C 探头	2 to 150 mm	[0.080 in. to 6.000 in.]
	S5C/A 探头	1 to 50 mm	[0.040 in. to 2.000 in.]
探头调零	多重波模式下单晶探头无需调零		
测量模式	多重波模式下的单晶探头，使用三次超声波穿透材料并使得后两次匹配相等，从而得出测量值。		
测量技术	带有插值的零点交叉检测		

信固超声波测厚仪 M5-C5			
分辨率	多重波测量模式		
	低	低	低
	(测量值> 120 mm)	(测量值> 120 mm)	(测量值> 120 mm)
准确性	厚度测量结果±0.1 mm（±0.004”）或 0.1%，以较高者为准。		
显示屏			
显示屏型号	带 LED 背光的彩色 TFT LCD		
显示屏信号	TFT :320 x 240 像素 QVGA.2.4“, 47 mm (W) x 37 mm (H) OLED :128 x 32 像素 25.58 mm (W) x 6.38 mm (H)		
显示屏信息	数字厚度值，A 扫描，B 扫描，设置，电池水平		
发射器			
脉冲形状	方形		
脉冲能量：电压(峰到峰)	70 V p-p		
脉冲能量：上升时间	3 ns (最大)		
脉冲能量：脉冲持续时间	S2C : 220 ns S2D : 220 ns S3C : 100 ns S5A / S5C : 67ns		
接收器			
增益控制	自动增益控制取决于探头和测量方式（默认）。 1dB 的手动增益控制可以从 20 调到 70dB。		
频率范围	1.0 MHz 到 10.0 MHz (-6dB)		
其他信息			
数据存储	数据存储在可移动的 micro-SD 卡上。 将 USB 线连接到计算机上可输出数据。		
数据接口	电池盖下的 USB 接口 可用于更新仪器固件和安装仪器设置。		
数据记录器	不适用		
横截面 B-Scan 功能	扫描率 SE 模式：每秒 30 个测量结果 扫描率 EE 模式：每秒 15 个测量结果 最大点数：5000 (SE 模式下为 166 秒).		
校准设置储存	储存在内部闪存卡中的校准数据		
校准机制	双元件探头的自动 v 型路径校正 双元件探头的两点校准选项		
显示和召回设施	不适用		
显示屏响应时间	125 ms / 500 ms		
打印机输出	不适用		

信固超声波测厚仪 M5-C5	
蓝牙	不适用
环境保护等级	IPX67 (可以在 1 米深的水中浸泡 30 分钟) MIL STD 810G 方法 501.6 (高温 +55° C) MIL STD 810G 方法 502.6 (低温 -20° C) MIL STD 810G 方法 507.6 (湿度 95%) MIL STD 810G 方法 512.6 (1m 的深度中可以浸泡 30min)
振动和冲击	MIL STD 810G 方法 514.7 (振动) MIL STD 810G 方法 516.7 (冲击 20g) MIL STD 810G 方法 516.7 (运输摔落 1.22m)
爆炸性环境中的使用	地点：I 级 2 区 D 小组 测试：使用 MIL-STD-810G, 方法 511.5, 步骤 I.
遵从标准	符合 RoHS. 用于 BS EN ISO 16831. CE 标志，包括 EMC。

产品改进的规格可能会有变动。

声速表

根据被测材料等级的精确性，声速会有些许差异.。

此表仅作参考
如有可能，请提前对被测材料做好校准

此表依上述规范内是可靠的。
如有误差，概不负责。

以下速度为压缩波产生的速度

材料	声速(V)		换算因素 (f)
	m/s	in/us	
铝 (合金)	6380.	0.2512.	1.078.
铝 (2014)	6320.	0.2488.	1.068.
铝 (2024 T4)	6370.	0.2508.	1.076.
铝 (2117 T4)	6500.	0.2559.	1.098.
黄铜 (CuZn40)	4400.	0.1732.	0.743.
黄铜 (Naval)	4330.	0.1705.	0.731.
黄铜 (CuZn30)	4700.	0.1850.	0.794.
铜	4700 - 5000	0.1850 - 0.1969	0.794 - 0.845
十核心	5920.	0.2331.	1.000.
灰色铸铁	4600.	0.1811.	0.777.
铬镍铁合金	5700.	0.2244.	0.963.
铅	2150.	0.0846.	0.363.
蒙乃尔铜-镍合金	5400.	0.2126.	0.912.
镍	5630.	0.2217.	0.951.
磷青铜	3530.	0.1390.	0.596.
低碳钢	5920.	0.2331.	1.000.
工具钢	5870.	0.2311.	0.992.
不锈钢 302	5660.	0.2228.	0.956.
不锈钢 347	5790.	0.2279.	0.978.
不锈钢 304	5664.	0.2229.	0.956.
不锈钢 314	5715.	0.2250.	0.965.

不锈钢 316	5750.	0.1163.	0.971.
锡	3320.	0.1307.	0.561.
钛	6100 - 6230	0.2402 - 0.2453	1.030 - 1.052
硬质合金	6660.	0.2622.	1.125.

读数转换

如果仅需测量非钢材物质少数几次，那么只需依钢材来校准，然后将测试读数乘以换算因素，以转换成所需之非钢材的读数。

此方法可避免作不必要的重新校准。

示例：

对钢材进行了仪器校准[5920 m/s]，但是在铜上获取读数 [4700 m/s] :

$$T = t \times V_{COPPER} / V_{STEEL}$$
$$= t \times 4700 / 5920$$
$$= t \times 0.794$$

因此 : $\underline{T = t \times f}$ [$f = V_{COPPER} / V_{STEEL}$]

其中： **T = 所测铜的真实厚度**
t = 测量时获取的读数
f = 换算因素（取自表格）
V_{COPPER} = 铜的声速 :4700 m/s
V_{STEEL} = 钢材的声速 :5920 m/s

换算因素: 不同材质的转换因数详见声速表

16. 回收和处置（欧共体国家）

WEEE 指令（废弃电气电子设备 2002/96.EC)已经实施，使用最佳可用处理，再利用和回收技术实现产品的回收利用，确保人类健康和高环境保护。

信固测厚仪使用高性能材料及零件设计生产，可以回收再利用，仪器中有可能对人类健康和环境保护有害的物质，为了防止这些有害物质在环境中的扩散，减少对自然环境的压力，我们建议用户正确处理报废仪器和部件。



不可将仪器与一般的家庭生活垃圾一同处理

将包括电线、探头和附件的整套产品放入符合 WEED 指令的回收设备中处理。

该产品可返回经销商或制造商以实现安全处理。

信固公司 WEED 指令注册号：WEE/HE1274RU。

17. 保修信息

三年保修期
信固超仪超声波测厚仪

1. 信固超仪有限公司（“信固超仪”）保证，其制造的产品（不包括消耗品、电池、探头、导线、麦克风和伸缩式延伸件）从信固超仪或授权信固超仪经销商处购买之日起三年，不会出现材料和工艺上的缺陷。电池、探头、导线、麦克风和望远镜延长件的保质期可以延长 6 个月。本保修仅限于本产品的原始采购商使用，不可转让。在保修期内，信固超仪可以按照自己的选择对任何缺陷产品进行维修、更换或退款，前提是该产品时由原始购买者退回给信固超仪或授权信固超仪经销商的，且运费预付。如果采用邮件或其他一般邮寄方式，那么购买者必须承担在此过程中出现的全部损失或损坏，必须采取和原来包装相一致的船运集装箱。更换产品或部件仅以交换的方式提供。所有更换下来的产品或部件都是信固超仪的财产。

2. 发现缺陷或故障后的 7 天后，购买者必须将材料或工艺缺陷通知信固超仪。

3. 在申请保修服务或其他保修项目时，购买者必须提供过去购买凭证。信固超仪将不负责尚未付清款顶的保修，除非产品总价在付款到期日之前付清。

4. 以下情况不在信固超仪的保修之列：由于事故、滥用、自然灾害和个人事故、或者由除了信固超仪或授权的信固超仪服务中心之外其他人员维修造成的修改或变动，没有正确存放或维护产品，疏忽，工作条件异常，合理磨损，或未能按照信固超仪产品相关的使用说明来操作。

5. 除了上述明确规定或信固超仪销售条款明确规定的，购买产品时所有的产品和保修条款都应当在法律允许的范围内开展。

6. 除了因信固超仪之疏忽所导致的死亡或人身伤害，在以下情形下，信固超仪不对购买者或其他人员负责：一般法规定的，或产品购买合约条款约定的任何陈述、任何隐含保修条目、条件或其他条款，或其他义务，由于损失利润，或其他间接、特殊或后果性损失或损害导致的费用，成本或其他赔偿金额（无论是信固超仪，其员工或代理人导致的），因为购买者或其他人员提供产品，或重新出售产品导致的费用。信固超仪在产品下或与产品相关的全部责任不得超过产品总价，除非保修条款有明确规定。