信固超仪 3-ME

超声波测厚仪

操作手册



适用型号：M5-C3-ME

Doc No. **M5-CYG3ME-M-01-CN_Iss5.docx**

22 十月 2026

目录

1. 重要提醒 5
2. 引文 6
信固超仪 3-ME 测厚仪 6
信固超仪测厚仪 7
总公司和中国代理 7
3. 测厚仪套件内容 8
4. 测厚仪功能表 9
5. 测厚仪准备 10
安装电池 10
连接探头 11
安装颈带 11
6. 选择正确的探头 13
测量金属类 13
测量模式介绍与对比 13
多重波模式（模式 3） 13
测量非钢铁类 14
测量非金属类 14
单晶探头与保护膜 14
7. 仪表操作 17
仪表控制 17
打开仪表 18
关闭仪表 18
自动关机 18
测量状态屏幕 19
状态信息 19
进行厚度测量 19
进行厚度测量 20
多重波模式中的回波标志 20
显示保持功能 21
电池寿命 22
电池水平 22
低电量提示 23
8. 校准 24
为什么需要校准测厚仪？ 24
校准选项 24

阶梯试块 24
校准到已知厚度（单点或 1 点） 25
设置声速 26
9. 仪表设置 28
菜单 操作 28
依探头类型来保存设定值 29
利用导航键来输入数值 30
选择探头类型 31
连接后一定要确认探头类型 31
更改探头类型 31
测量单位 32
精确度设置 33
厚涂层功能 34
10. 设置菜单 36
亮度设定 36
顶端显示屏 36
旋转（顶端显示屏） 37
自动关机设置 37
设置时间和日期 37
11. 厚度测量的一般要点 38
12. 故障处理 39
测厚仪没法打开 39
很难获取读数 39
如果读数不稳定 39
优化电池寿命的建议 39
13. 更新测厚仪 40
更新软件 40
测厚仪固件文件 40
14. 护理和维修 41
测厚仪清洁 41
电池 41
环保 41
修理 41
寄回测厚仪以供维修 42
15. 信息 43
技术规格 43

声速表 46
读数转换 47
16. 回收 和处置（EC 国家） 48
17. 保修信息 49

1. 重要提醒



信固超仪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。

信固超仪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。

信固超仪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，信固超仪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. 引文

信固超仪 3-ME 测厚仪

信固超仪 3-ME 和信固超仪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。

虽然该设备易于操作，但是，在第一次使用时，用户应仔细阅读本手册，以了解此测厚仪的功能。

信固超仪测厚仪

信固超仪仪器有限公司成立于 1983 年，是超声波测厚领域的先驱者，运用多重波回声技术，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，为每一种应用提供一系列的产品。信固超仪超声波测厚仪使用简单，能够在严酷的环境中工作，这也是该产品的初衷。我们同世界各地 45 多个国家的客户建立起了深厚的合作关系。

总公司和中国代理

信固超仪仪器有限公司 （总公司） Cygnus House 30 Prince of Wales Road Dorchester DT1 1PW UK 英国 电话：+44 (0) 1305 265533 传真:+44 (0) 1305 269960 www.cygnus-instruments.com sales@cygnus-instruments.com	济宁鲁科检测器材有限公司 （中国代理） 山东省济宁市高新区接贾路 2-2 号 电话：+86 （0）537 2638599 传真：+86 （0）537 2638499 sales@lkndt.com http://www.lkndt.com

3. 测厚仪套件内容

1. 信固超仪 3-ME 仪表配有扶手带
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	信固超仪 3-ME
多重回波测试模式	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
时间和日期时钟日历	是
顶端屏幕	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，然后校准，现在就可以开始测量厚度了。

安装电池

此测厚仪要求使用 3 节 5 号/LR6/UM3 电池。信固超仪 3+供应并推荐使用 Duracell 碱性电池。电池需要安装在此测厚仪背面的盖子下面。可以用按钮扣子解下扶手带，然后就可以打开电池盖子了。可以用拇指按住底部，然后松开夹子，这样电池盖就拿下来了。

	按下电池盖子的底部，松开固定夹，然后提起电池盖子。
	电池就位于下方。 此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，避免了电池流体的泄漏。

此测厚仪可以安装 NiCad 或 NiMH 充电电池，但这可能会改变指定的工作时间。

为避免损坏电池，如果此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，并将酸液泄漏到电池仓内损坏电气触点。这不包括在保修范围内。

连接探头

信固超仪探头采用定制电缆，灵活度较高，防油，抗紫外线。两个连接器相互堆拢，形成坚固的外壳，因此该探头电缆非常坚固耐用。



连接朝向一个小点，只能单向插入。

要松开连接器，只需将连接器主体拉回。请勿拉扯电缆。

安装颈带

此测厚仪还配备一个可调节的颈带。颈带的两端夹在两根线环上。这些线环是由镀膜不锈钢制成的。



将线环安装到测厚仪本体上，只需将线环穿过仪表上的孔，然后连到另一端。

这样就可以将颈带夹在这两个环上。

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或使用条件选择了合适的超声波探头。因此，信固超仪所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。

测量金属类

材质	表面涂层	腐蚀程度	厚度	推荐型号及模式	
				探头型号	测量模式
钢铁	任意类型	无至中度	1 mm+	**S5A**	**多重波**
钢铁	任意类型	无至中度	2 mm+	**S3C**	**多重波**
钢铁	任意类型	无至中度	3 mm+	**S2C**	**多重波**

S2C 探头用途广泛，适用于大多数厚度测量应用。

使用多重波模式测量金属厚度时，测得的厚度为金属本身的厚度，不包括待测物的涂层厚度。

测量模式介绍与对比

多重波模式（模式 3）

由于多重回波测量模式通过判断所接收的三重回波是否相匹配来验证测量结果的有效性，该模式是最可靠和简便的厚度测量方法，自上世纪 70 年代后期就一直被所有信固超仪测厚仪产品所采用。

多重波模式能够忽略测物的表面涂层厚度，所以在测量厚度前无需去除待测物表面的涂层。

也因为内部使用了单个晶体（又称单晶），单晶探头不会出现所有双晶探头都会出现的 V-PATH 误差（V 形声程误差），所以单晶探头的校准过程简单，无需进行两点校准。

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。

测量非钢铁类

此测厚仪可测量以下非钢铁材料的厚度：

- 铝合金
- 铜和黄铜合金
- 钛

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。

测量非金属类

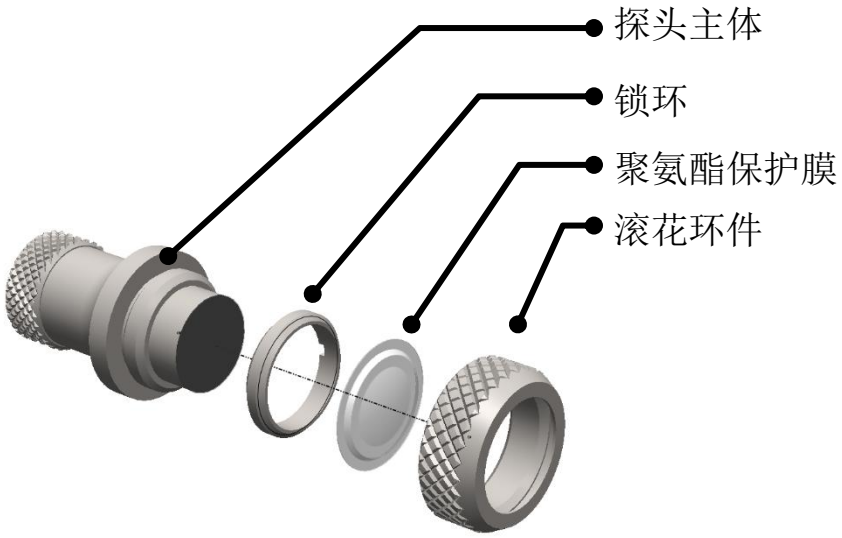
此测厚仪不适合用于测量非金属材料的厚度。通常情况下，此测厚仪无法测量以下材料的厚度：

- 塑料
- 混凝土
- 木头
- 隔热材料
- 泡沫材料
- 复合材料

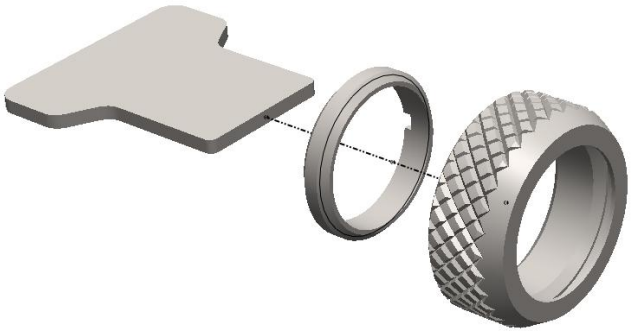
单晶探头与保护膜

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。

请定期检查保护膜——在保护膜出现破损时，需及时更换保护膜。

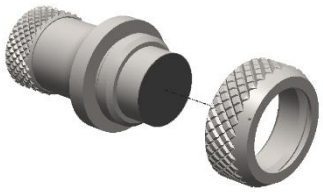
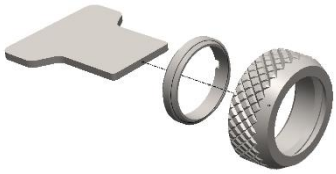
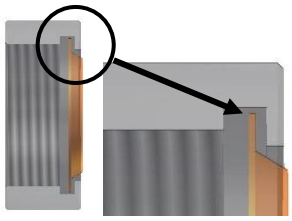
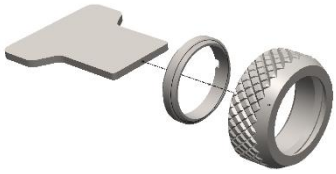
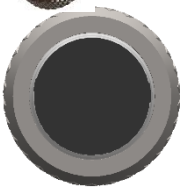


单晶探头保护膜相邻部件



单晶探头保护膜锁定工具

更换单晶探头的保护膜

1.	松开探头上的滚花环件。	
2.	使用保护膜锁紧工具将滚花环件内的锁环取下，取下并丢弃旧的保护膜。	
3.	将新的保护膜放在滚花环件底部，确保保护膜被安装在沟槽中。	
4.	将锁环重新装入滚花环件内，用锁紧工具拧紧锁环。	
5.	将几滴保护膜耦合剂滴在探头测量面。	
6.	将滚花环件重新旋紧，安装到探头上。在旋紧滚花环件的同时，大拇指须从保护膜下方向上挤压耦合剂。	
7.	最后，探头测量面与保护膜间形成一层非常薄的耦合剂薄膜，该膜须不含气泡。	

7. 仪表操作

仪表控制



仪表的端视图

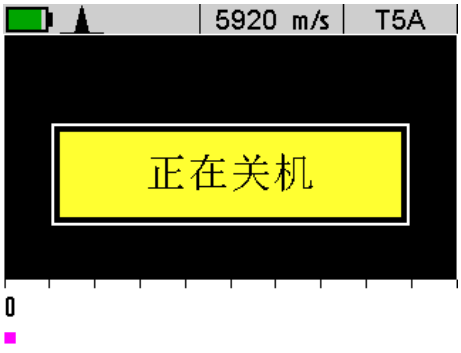


仪表的正视图

打开仪表

1.	按下电源键	
2.	显示信固超仪的商标	
3.	显示测厚仪的详细信息； 型号 序列号 版本号 运行时间	
4.	测厚仪准备就绪 按任何键即可开始测量	

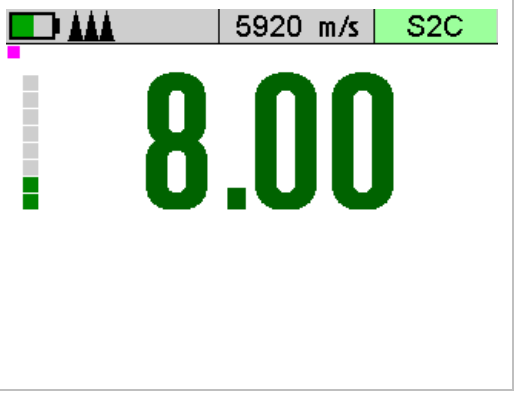
关闭仪表

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。进行厚度测量或访问菜单就可以重置自动关机的定时器。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。

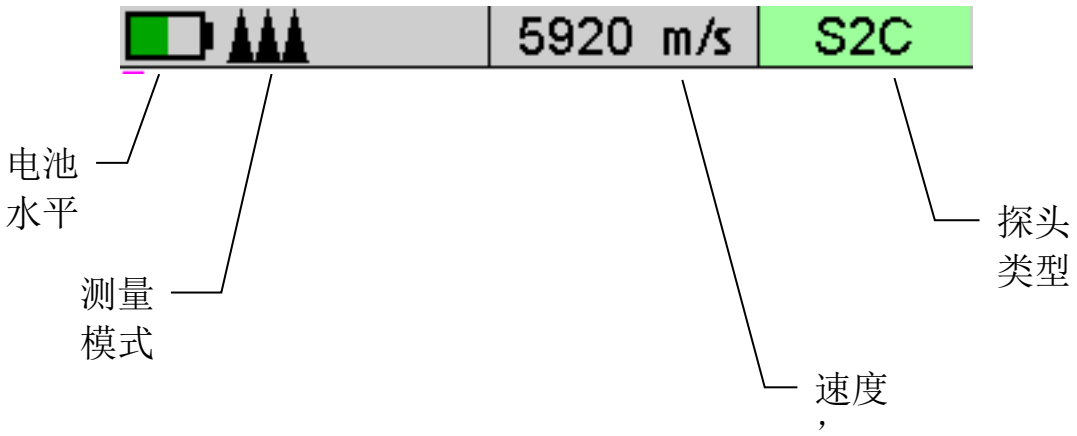
测量状态屏幕

1.	**基本屏幕** 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表的状态信息；

- 电池水平
- 声速数值/校准状态
- 探头类型。
- 测量方式



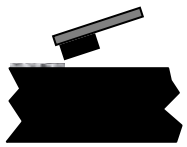
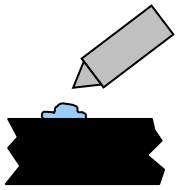
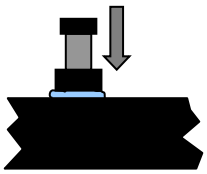
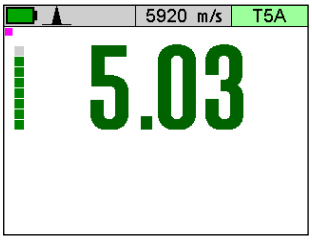
探头类型；探头连接时，背景颜色为绿色，断开时为灰色。

进行厚度测量

超声波厚度测量是一个简单的过程，首先表面要清洁，然后涂上一层超声波耦合凝胶，然后把探头放在表面上，开始测量并观察读数。

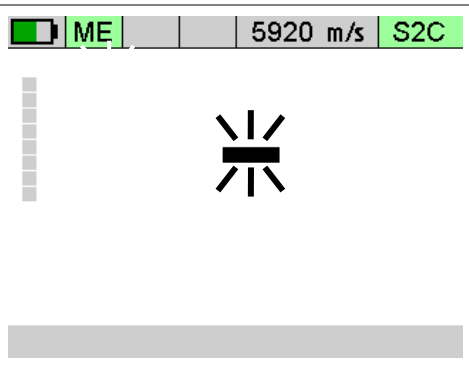
建议经常进行探头调零，特别是在温度等条件发生变化的情况下。至少每 30 分钟一次。

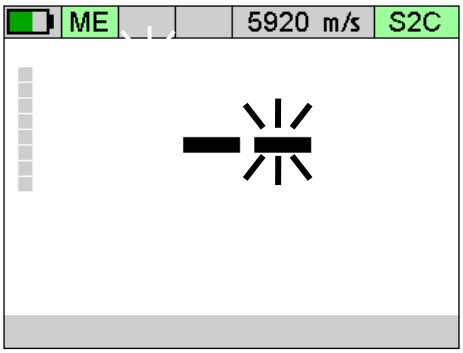
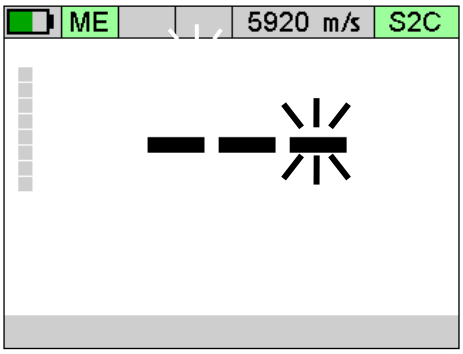
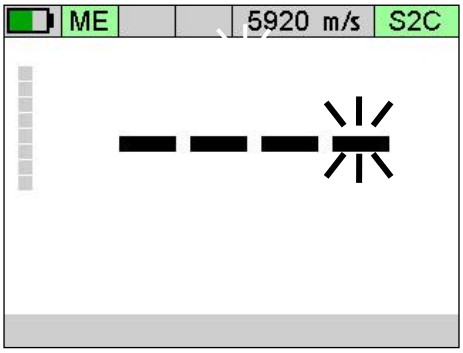
进行厚度测量

1.	将所有带有污垢、锈蚀或松散的涂层除去，并将测试区域刷干净。	
2.	将超声波耦合剂涂在测试表面上。	
3.	将探针面放在干净的，经过润滑的测试面上，然后轻轻地施加压力，实现稳定的接触。	
4.	测厚仪会显示厚度测量结果。	

多重波模式中的回波标志

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。

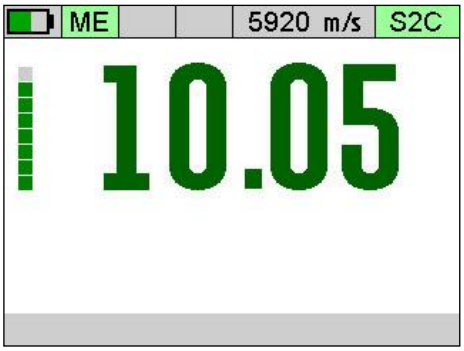
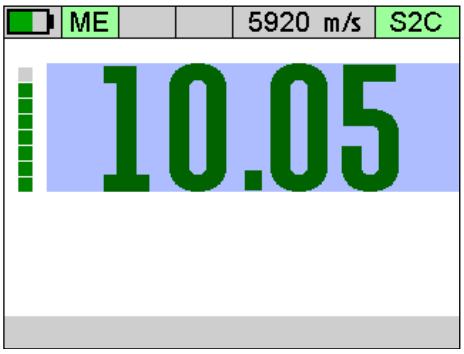
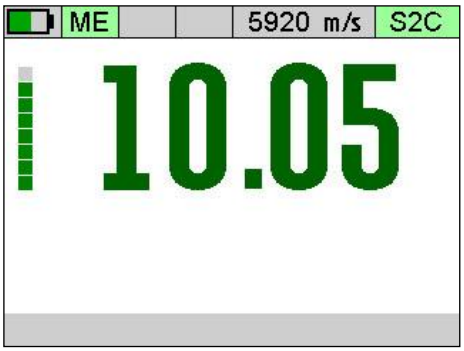
1.	1 条闪烁横杠： *没有探测到回波*	

2.	1 条不闪烁横杠 + 1 条闪烁横杠： *只检测到一重回波*	
3.	2 条不闪烁横杠 + 1 条闪烁横杠： *只检测到两重回波*	
4.	3 条不闪烁横杠 + 1 条闪烁横杠： *已检测到三重回波，但回波不匹配*	

为了让测厚仪获得正确的多重波数据，操作者应当持续地轻微移动探头以找到合适的测量位置。

显示保持功能

在任何测量屏幕上，只需按下 X 键就可保持或冻结厚度测量结果。

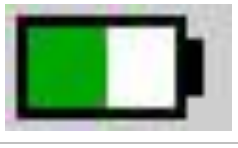
1.	显示厚度测量结果。	
2.	按下 X 键就可以保持厚度测量结果。 测量结果数值外面有一个浅蓝色的边框，显示是处于保持或是冻结状态。	
3.	再按下 X 键就可以解除冻结厚度测量结果。	

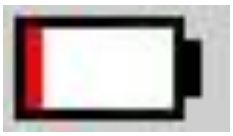
电池寿命

如果安装的是 Duracell 碱性 1500 mA / hr 电池，那么测厚仪的运行时间大约为 10 小时。

电池水平

显示屏的左上角位置显示了电池水平图。

电池几乎全满。	
电池水平大约为 1/2.	

电池较低。	

低电量提示

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

低电量提示	

当电池电量耗尽时，测厚仪会显示 5 秒钟的“请更换电池”信息，然后自动关闭。

8. 校准

为什么需要校准测厚仪？

超声波测厚仪需要测量时间，从而测试被测材料的厚度。它的原理就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，并且知道相应的速度，那么就可以计算材料厚度;

厚度=时间 x 速度 / 2.

测厚仪的准确性主要取决于测试材料的声度是否准确。

这里提供了一份列表，其中列出了常见金属和材料的速度，但这些速度只是“常规”值。例如，低碳钢的典型速度为 5920 米/秒，但是，实际在测量各种低碳钢样品时，这个速度会在 5860 到 5980 米/秒之间变化。

这意味着要实现最精确的厚度测量，你需要要利用和测试材料一样的材料来进行校准，然后利用游标或千分尺来精确测量厚度。

校准做的越精准，你的测量结果就越好。

第 31 页能够找到校准测厚仪相关的使用说明。

校准选项

此测厚仪在出厂时就经过了测试和校准。可以通过测量 5920 m/s 声速的（S355JO 等级）钢材厚度对测厚仪进行校准。

工具箱提供的时候还附带了阶梯试块，因此可以迅速检查测厚仪，确保操作正确，并且适应特定的钢材。

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。

校准仪表的最好的办法就是利用测试材料的样品（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，这种方法比较准确。有关校准说明，请参阅第 27 页。

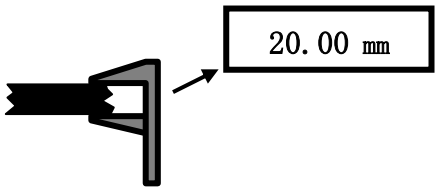
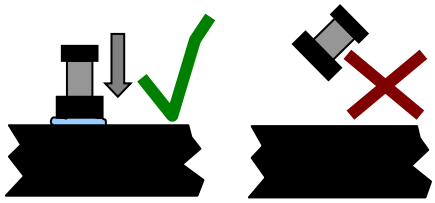
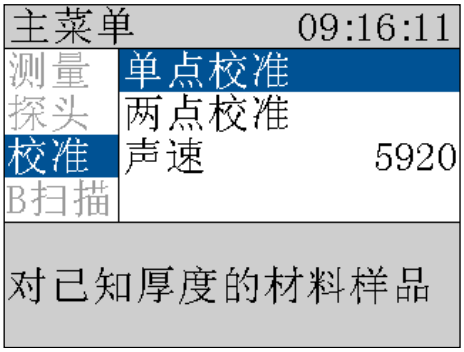
如果没有可用的测试样品，那么可以直接设置声速来进行校准。本手册背面的第 51 页列出了常见材料及其声速值表格。有关校准说明，请参阅第 30 页。

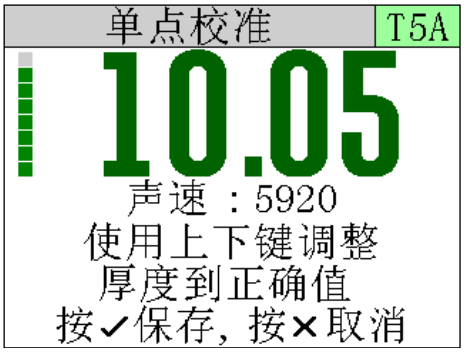
第三种方法就是保留测厚仪的出厂预设值：铁制品的速度为 [5920 m / s 或 0.2332 in / us]，然后使用第 52 页上声速表上的转换因子进行转换。

校准到已知厚度（单点或 1 点）

这种校准测厚仪的办法相比使用标准声速值更加准确，因为这样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.	准确测量样品材料的厚度。	
2.	将探头放在样品上，并验证仪器是否能够测得厚度值。	
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’项目。 按 √ 键打开“单点校准”功能。	

4.	将探头紧紧按在样本上，同时样本的稳定厚度测量结果就显示在显示屏上了。	
5.	利用上下键将厚度调整到所需值上面。	
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，这样就不会保留校准值。	

设置声速

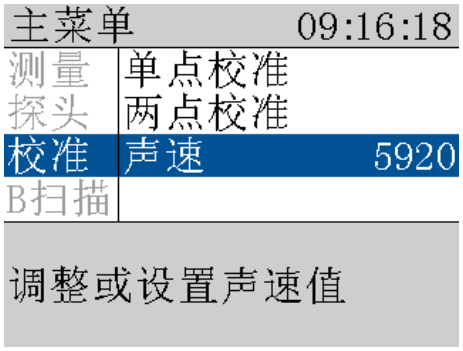
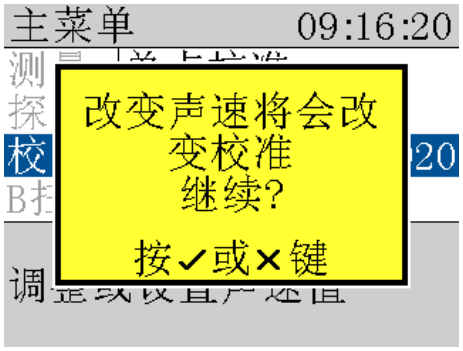
测厚仪会使用声速来计算材料厚度值。因此，对于正在测试的材料而言，必须确保速度值的准确设置。

如果执行校准，那么在校准过程中，仪器会为您设置声速，这样以后就无需进行调整了。

如果需要，用户可以手动设置声速值；一般来说是发生在以下情形：

- 无法执行校准；
- 想要使用与上次相同的速度设置；
- 想要使用材料列表中的速度；

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。	
3.	如果之前就进行过校准，那么会出现一个提示信息：改变该速度会导致校准出现变化。 按 √ 键继续，或者 X 中止。	
4.	利用上下键将声速值调整到所需值。 利用左右键来移动到需要更改的数字。	
5.	完成之后，按 √ 键保存该变化值。 或者按 X 键退出，这样就不会保留该变化值。	

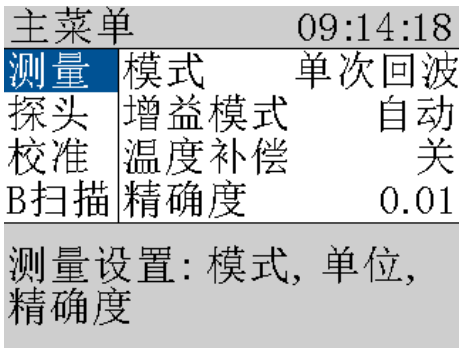
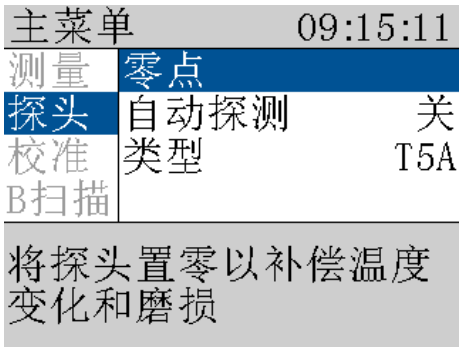
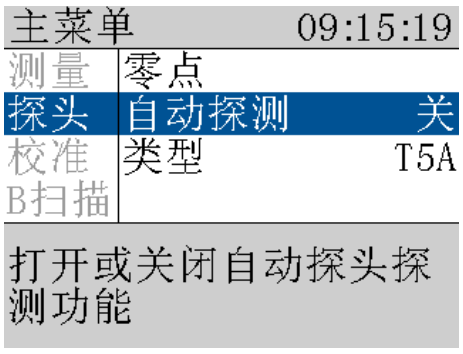
如利用手动设置声速，状态区域中测量结果屏幕的顶部会显示这个数值。

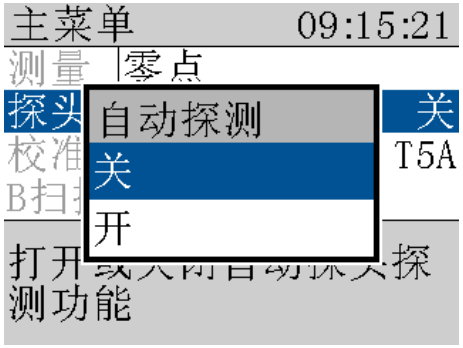
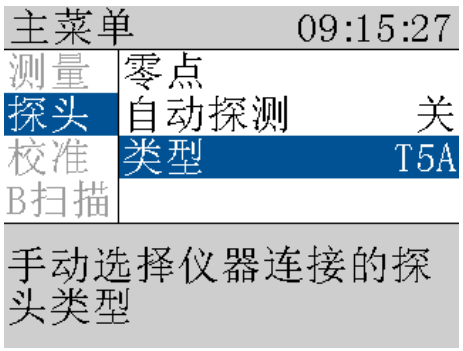


声速值 5920 m / s

9. 仪表设置

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四周滚动。	
4.	利用上下键从左列中选择一个组。	
5.	按右移动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 √ 按钮。	
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，请按向左键返回主要组。	
12.	为了退出菜单，按下菜单或红色的 X 键。	

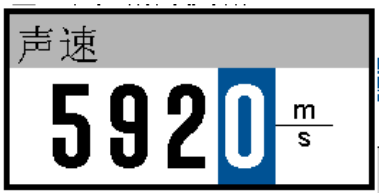
依探头类型来保存设定值

针对探头类型来保存某些测厚仪设置。这样每个探头类型都有不同的设置，在重新连接探头且探头类型设置正确时，就可以调出这些设置。以下是每种探头类型保存的设置：

- 单位
- 分辨率
- 声速
- 校准

利用导航键来输入数值

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 按下上下键只能改变此单位值。	
2.	按下左键可以移动到为十位数。按下上下键只能改变这个单位值。	
3.	再按下左键可以将提示部分移到为百位数。按下上下键只能改变这个单位值。	
4.	再按下左键可以将提示部分移到为千位数。按下上下键只能改变这个单位值。	

选择探头类型

设置探头类型时，必须确保与连接到仪表上的探头相匹配。如果选错了的探头，那么仪器无法实现准确测量。

连接后一定要确认探头类型

如果某个探头连接到了测厚仪上无法识别，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。

更改探头类型

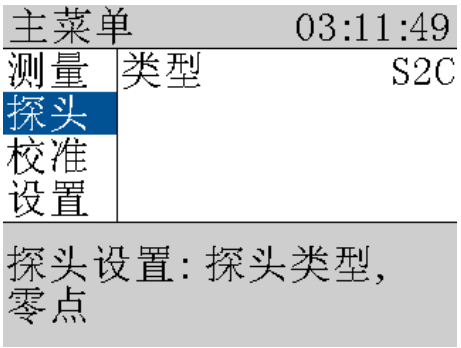
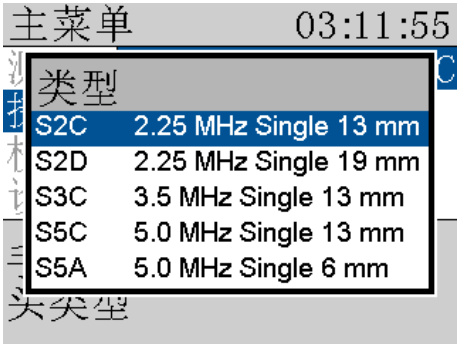
状态区域中测量结果屏幕的顶部会显示探头类型。连接探头时，背景为绿色。如果没有连接探头，那么背景为灰色。



已经选择和连接 T5A 探头



已经选择 T5A 接头，但是没有连接。

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

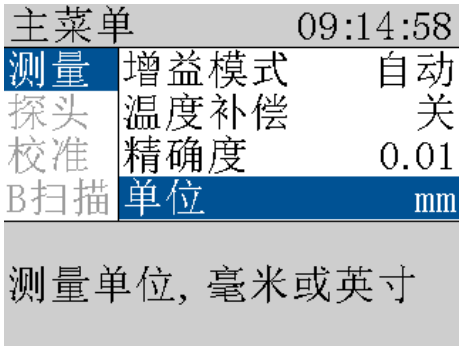
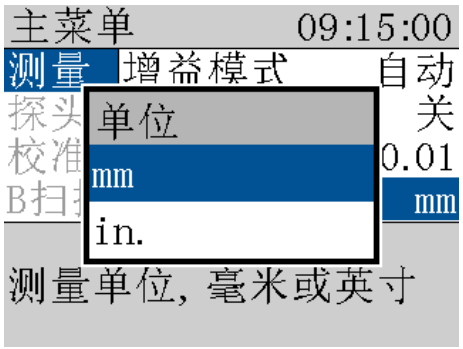
3.	按 √ 键保存。 或者按 X 键退出，这样就不会储存。	

记住，设置和校准值是依每种探头类型一起保存的。所以如果您改变了探头类型，那么您可能会发现设置出现了变化 – 这是正常现象。

设置和每种探头类型一起保存的原因在于，这样你在变换探头的时候就不需要每次都重新校准了。

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”屏幕。	
2.	利用上下键来选择从毫米到英寸的单位。	

4.	按 √ 键保存。 或者按 X 键退出，这样就不会保留信息。	

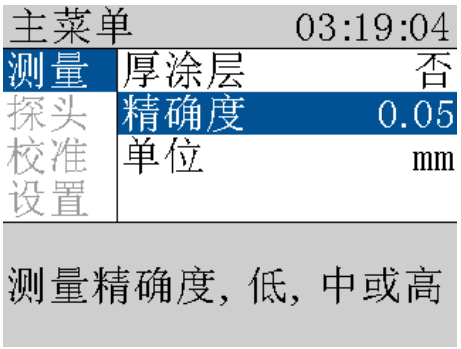
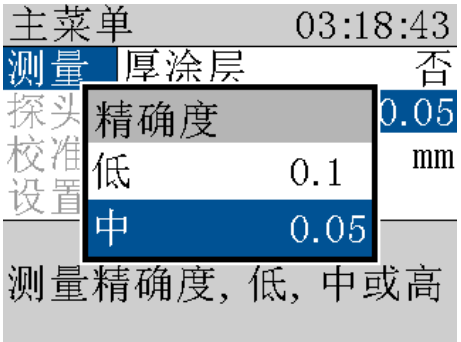
精确度设置

仪表在显示厚度测量结果时有三种精确度设置。

- 0.1 mm 0.005 英寸
- 0.05 mm 0.002 英寸

对于一般金属腐蚀测量，推荐使用 0.1 mm（0.005 “）精确度设置。

如需更改精确度设置：

1.	进入菜单并向下滚动到“测量”组。然后向右滚动并选择“精确度”。 按 √ 键打开“精确度”屏幕。	
2.	利用上下键来选择所需的精确度 。	
3.	按 √ 键保存。 或者按 X 键退出，这样就不会保留信息。	

厚涂层功能

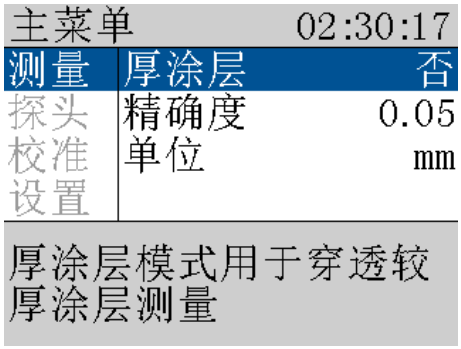
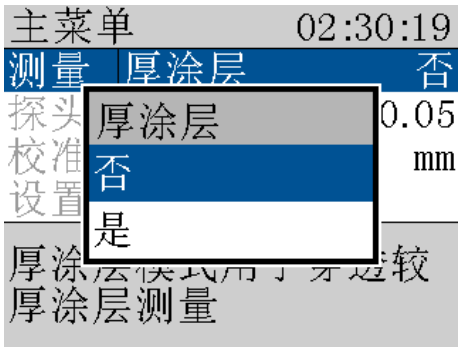
当厚涂层功能为关闭状态时，测厚仪搭配使用 S2C 探头可穿过最厚达 3mm 的保护涂层进行测量。只要涂层与待测物金属表面之间没有发生分层或者脱胶现象，像油漆、防污涂层、硬质塑料和环氧树脂这样的涂层，都可以被穿透而不会影响金属厚度测量结果。

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。

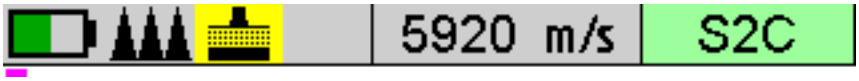
使用**厚涂层**功能不会影响测厚仪的校准。

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.	进入菜单，向下滚动选择“测量”选项组。然后向右滚动选择“厚涂层”选项。 按下 OK/选择键，打开**厚涂层**功能选项。	
2.	使用上键和下键，将厚涂层功能设置为**是**或者**否**。	
3.	按 √ 键保存。	

	或者按 X 键退出，这样就不会保留信息。	

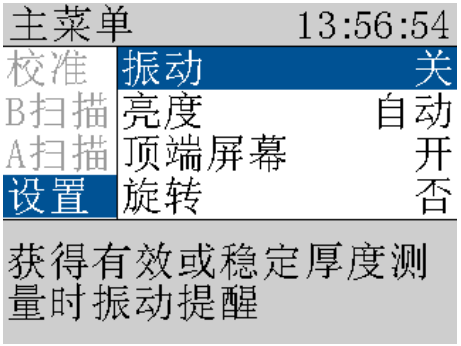
打开厚涂层功能后，测厚仪的测量结果显示屏的顶部会显示一个黄色的标志。



厚涂层功能已打开

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 √ 键打开提示选项。	

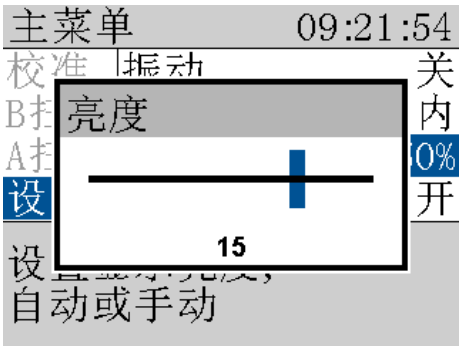
亮度设定

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，消耗的电量就越高，这样就会降低电池寿命。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，亮度有 20 个档次，0 档就是最低水平。



手动亮度设定

顶端显示屏

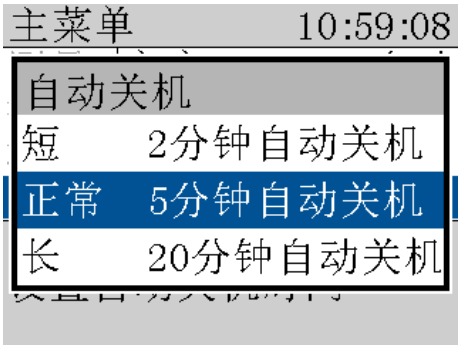
可以按照要求启用或关闭顶端显示屏。如果不需要使用，请关闭顶端显示屏，这样可以延长电池寿命。

旋转（顶端显示屏）

顶端显示屏可以旋转 180 度，以利于测厚仪夹在腰带时观看及操作。在旋转项目下，如果设置为是，顶端显示屏将旋转 180 度。

自动关机设置

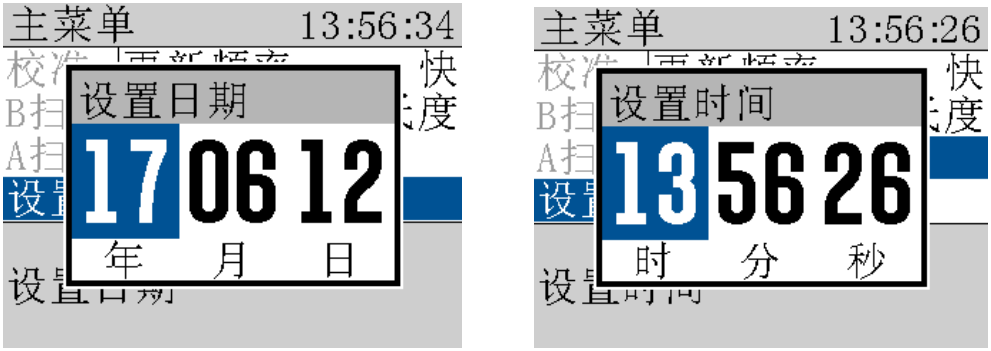
本设备提供了三种省电设置，该设置决定了测厚仪被闲置多久时间后，显示屏会变暗并最终关闭（闲置 = 没按任何键，没有进行厚度测量）。



省电模式

设置时间和日期

这两项可以让用户来设置仪器时间和日期。数据记录器需要使用时间和日期。



设置时间和日期显示屏。

11. 厚度测量的一般要点

在非常粗糙的表面上，或者两面腐蚀严重，一般需要移动一下探头来定位后壁反射点。有时候，稍微摇摆一下就可以找到反射点，否则很难找到。

严重腐蚀部分可以放在轻质润滑油中浸泡一下，提高其超声波耦合性以利超声波达到良好材质部位。

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



或者采用硬质合金刮刀来处理表面，去除松动生锈或堆满杂物的地方。

信固超仪提供高质量的捣碎锤和硬质合金刮刀。



一定要确保耦合剂要充足，这样才能保证接触良好，但是请注意，在有严重腐蚀坑的表面上，测厚仪可能仅测量填充了耦合剂的坑，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，或者如果板件的质量比较差，或内含会分散超声波的物件，那么测量可能就没办法进行了。

12. 故障处理

测厚仪没法打开

- 电池耗尽了么？
- 检查电池是否正确安装了？

很难获取读数

- 检查一下探头线是否正确连接到探头和测厚仪上了。
- 检查一下测厚仪设置符合连接的探头吗？
- 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取得读数，尝试在相同材料的临近区域上进行测试。
- 用测厚仪和探头来检测试块，如果还是没有读数，那么仪器可能需要维修。

如果读数不稳定

- 检查一下探头线是否正确连接到探头和仪器上了。
- 检查一下探头类型是否适合测试材料的可测最小厚度。如果探头频率过低，那么实际厚度可能会翻倍或者变三倍。

优化电池寿命的建议

- 探头面上留下的耦合剂可能会阻碍仪器进入省电模式，将耦合剂从探头面上擦去。
- 关小背光亮度可以延长电池寿命。
- 降低更新频率。
- 执行 B 扫描可能会比一般的厚度测量要更加耗电，因为仪表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 – 所以不扫描的时候，不要开着 B 扫描显示屏。

13. 更新测厚仪

我们的政策就是持续开发并改进产品，信固超仪会为你的测厚仪型号提供固件升级。用户可在信固超仪官网上下载软件，这样就可以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）你可以登陆信固超仪官网，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，请下载一下更新软件。**

你可以登陆信固超仪官网检查一下最新的仪表固件 [http://www.cygnus-instruments.com].导航到**支持 ->软件下载**，然后找一个叫做“M5 表面测厚仪固件版本信息”的 pdf 文件，打开文件，查看一下测厚仪的最新版本以及一些相关的改变。*注意一下，你需要创建一个账户，才能进入该网址的这部分内容。*

更新软件

如需更新测厚仪，你必须首先下载并安装“信固超仪 M5 表面测厚仪升级器”软件。这个软件可以在信固超仪官网上面下载，**支持 ->软件下载**部分.你可以找到一个 PDF 文件以及相关的说明。

测厚仪固件文件

你必须按照测厚仪型号，信固超仪 3+或信固超仪 3-ME，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。信固超仪官网提供了 PDF 文件以及有关的细节。

14. 护理和维修

测厚仪清洁

- ✔ 用湿抹布洁净仪器和配件。(湿抹布仅用温和的家庭洗涤剂和水)
- ✘ 不要使用溶剂来清洁测厚仪。
- ✘ 不要使用擦洗剂，特别是用在显示屏上。
- ✘ 在清洁时，不要将测厚仪浸在液体中。

电池

- ✔ 如果测厚仪有两天用不到，那么一定要移除电池。
- ✔ 只能使用防泄漏电池，信固超仪建议使用 Duracell 电池。

环保

- ✘ 不要将测厚仪浸在液体中。测厚仪环境保护等级为 IP67，但是不能在水中使用。
- ✘ 不要将测厚仪放在大于 50℃的温度下。
- ✘ 不要将测厚仪高湿环境下长期保存。

修理

- ✘ 测厚仪内部没有用户操作部件。因此，所有维修工作必须由信固超仪或信固超仪授权的维修商来进行。

寄回测厚仪以供维修

信固超仪及其代理人提供了全套制造商工厂服务。



送回维修的时候一定要附上完整工具箱，包括所有探头和探头线。

信固超仪以其可靠性而闻名，测量时候出现的问题大多是因为使用不当而导致的。

但是，如果您确实需要退回维修，请详细描述一下问题的情况，这样我们就可以对症下药。

- 这些问题是间歇性行为吗？
- 打开测厚仪的时候有问题吗？
  还是测厚仪会自己关机？
- 测厚仪给出的读数是不是不稳定，不正确？
- 是不是没办法校准测厚仪？

15. 信息

技术规格

信固超仪 M5-C3+和 M5-C3+PRO 技术规格			
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		
探头插座	2 x Lemo 00		
操作温度范围	-10° C 到 +50° C (14° F to 122° F)		
保存温度范围	-10° C 到 +35° C (14° F to 95° F)		
电池操作时间	如果是充满电的 Duracell 碱性 LR6 电池，那么大约可以有 10 小时测量时间		
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	显示屏显示电池水平，并带有低电量警报信息。		
PRF	不适用		
监测输出	不适用		
通过涂层测量	带有双元件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	从 1000 m/s 到 9000 m/s 的声速 [0.0390 in/us 到 0.3543 in/us]		
量程	钢铁待测物量程		
	单晶 0°探头（多重波模式）		
	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.]
探头校零	使用多重波模式时，单晶探头无需校零。		
测量模式	在多重波模式中使用单晶探头测量厚度时，探测仪接收三重回波并确认后二次回波信号匹配，然后得出测量材料的厚度，其测量结果不包含涂层厚度。		
测量技术	带有插值的零点交叉检测		

信固超仪 M5-C3+和 M5-C3+PRO 技术规格			
测量精度	多重波测量模式		
	低精度 (厚度 > 120 mm)	0.1 mm	[0.005”]
	中等精度 (厚度 < 120 mm)	0.05 mm	[0.002”]
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	顶端显示屏和带 LED 背光的彩色 TFT LCD 正面显示屏		
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 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。		
数据接头	电池盖下的 USB 连接口 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		
蓝牙	不适用		

信固超仪 M5-C3+和 M5-C3+PRO 技术规格	
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)
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.
合规性	符合 RoHS. CE 标志，包括 EMC。
设计标准	用于 BS EN ISO 16831.

产品改进的规格可能会有变动。

声速表

速度会根据待测材料的精确等级和加工条件而变化。

此表仅供参考。
可能的话，一定要对被测材料进行校准。
这些速率依上述规范内是可靠的。
但如果出现错误，我们不承担任何责任。

所提供的速度是压缩波速度。

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

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

换算因素是依声速表中各种材料给出的换算因素。

16. 回收 和处置（EC 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。

信固超仪使用可以回收再利用的高质量材质和组件进行设计和制造。该产品可能含有影响健康和环境的有害物质。为了避免这些物质在环境中的传播，减少对自然资源的压力，我们鼓励您正确处理本产品。



不要将本产品与一般家庭垃圾一起处理。

完整产品需要在专门的 WEEE 收集设施中处理。

也可以将该产品退回给代理商或制造商，以便实现安全处理。

信固超仪有限公司 WEEE 指令的注册号为 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。