



电磁超声测厚仪

使用说明

西安捷通智创仪器设备有限公司

目录

1. 仪器简介	1
2. 按键功能说明	2
3. 界面参数说明	4
4. APP 操作说明	13
5. 探头使用说明	24
6. 其他注意事项	26
附件:技术参数	28

1. 仪器简介

本款电磁超声测厚仪是一款体积极小、无需声耦合剂、非接触式的厚度测量设备，它能够测量金属或导磁性材料的厚度。该仪器的优势包括：

- 仪器操作简便。
- 体积小，便于携带。
- 可连接手机 APP，实时查看波形，厚度值同显。
- 无需声耦合剂，能够穿透涂层直接测量工件的厚度。
- 支持 A 扫描波形测厚，用户在屏幕上可直接看到超声信号波形，用于验证厚度读数是否正确、分析出现问题的原因、帮助用户找到解决问题的办法。



图 1 外观介绍说明

2. 按键功能说明



图 2 按键建模



电源开关键

功能 1: 长按 — 开/关机。

功能 2: 未选中参数时, 短按 — 切换数值界面和 A 扫描波形界面。

功能 2: 选中声速(或材料)时, 短按 — 切换测量界面和声速(或温度)校准界面。



仪器设置键

功能 1: 短按 — 移动光标位置。

功能 2: 选中声速时, 长按 — 切换声速与温度补偿测量界面。

功能 3: 未选中参数时, 长按 — 连接 Wi-Fi, 实现手机 APP 与仪器同显。



上、下键

功能 1: 选中参数时，参数加、减键。

功能 2: 未选中参数时，长按上/下键 — 切换 E-E 和 I-E 测量模式。

功能 3: 未选中参数时，同时按上、下键恢复默认配置并校准探头零点。

3. 界面参数说明

3.1 声速测值界面



图 3 声速测值界面

- 1) **厚度读数** — 数字显示，数字呈现为橙色表示正在测量，数字呈现为白色表示测量完毕冻结状态。
- 2) **测量模式** — E-E 为双闸门测量模式，测量范围为 1.0-160mm(在声速为 3240m/s 时)；I-E 为单闸门测量模式，测量范围为 7-320mm(在声速为 3240m/s 时)。数值界面下光标未选中参数时，长按 **i** 键（或 **i** 键）可以在这两种测量模式之间切换。
- 3) **声速** — 短按 **⊙** 键移动光标选中声速如图 4，按 **↑**、**↓** 键微调声速，调节范围为 400-9999m/s，短按 **⏻** 键进


入声速校准界面，长按  键进入温度补偿测量界面如图 5。






图 4 选中声速



图 5 温度补偿界面

4) **测量通道** — 可在以下四种测量通道之间进行切换，以适应不同的测量环境。

测量通道	测量范围(3240m/s 声速下)
薄件	0.75-1.0mm
标准	1.0-80.0mm
厚件	10.0-160.0mm

5) **平均等级** — 短按  键移动光标选中“平均等级”，短按 、 键可以切换 L(低)、M(中)、H(高) 三种平均等级。选择更高的平均等级可以获得更稳定的测量值，但测量速度会相对变慢。

6) **声速校准** — 声速校准界面，用户通过数值方式设置校准试块厚度。

① 声速校准前将校准块放置在探头上并成功出值(厚度值读数显示为橙色)如图 3 所示。

- ② 短按  键移动光标选中声速如图 6，短按  键进入校准值检测模式。



图 6 选中声速

- ③ 在校准值检测时，弹窗提示“Waiting”如图 7，检测结束后校准值正常时会进入校准界面，弹窗提示“Fail”如图 8 证明在进入校准界面时厚度读数显示为白色，确保厚度读数显示为橙色再重复步骤②进入校准界面。



图 7 校准值检测

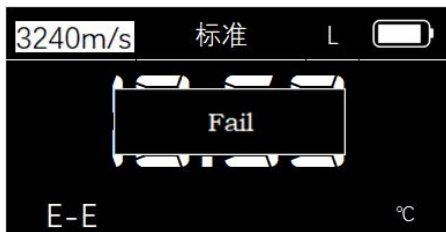


图 8 校准失败界面




- ④ 进入校准界面后即可移开探头如图 9，短按  键切换当前修改的数值位数， 键增加数值，最大为 9； 键减少数值，最小为 0，注意数值调节时不能进位、退位。



图 9 声速校准界面



- 7) **恢复默认参数** — 光标未选中参数时，同时按   键仪器会恢复默认参数并校准探头零点（采用 10mm 厚的铝块）；零点校准成功界面如图 10，零点校准失败界面如图 11，注意：仪器执行零点校准后，无论校准结果成功与否，系统将自动恢复所有参数至出厂默认值。



图 10 恢复默认并成功校准零点界面

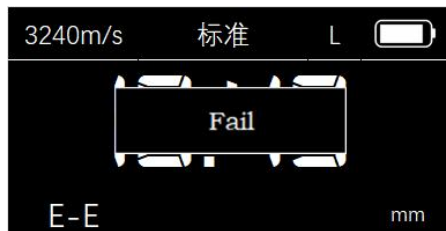


图 11 恢复默认但零点校准失败界面

3.2 温度补偿测值界面



图 12 温度补偿测值界面

- 1) **材料类型** — 光标选中材料类型后，长按 键进入声速测值界面；按 、 键切换材料类型，仪器内置了 45#、304、Q235、铸铁 Fe、铝合金 Al、铜 Cu、金 Au、银 Ag、镍 Ni、钛 Ti、黄铜 CuZn 11 种材料的声速温度补偿曲线。当用户知道被测工件材料，不清楚该材料的声速时可通过此测量模式内预设的声速值进行测量。
- 2) **测量模式、测量通道、平均等级** — 调节方式与声速测值界面保持一致。
- 3) **温度设置** — 温度设置界面，用户通过数值方式设置测量试块温度。






短按  键移动光标选中材料类型如图 13，短按  键进入温度设置如图 14。短按  键切换当前修改的数值位数， 键增加数值，最大为 9； 键减少数值，最小为 0，注意数值调节时不能进位、退位，温度值设置范围为 0-800℃。



图 13 选中材料类型



图 14 温度设置界面

3.3 A 扫描界面

A 扫描界面（A-SCAN）可同时显示工件的回波波形和厚度值。短按电源键在数值界面（除声速校准和温度设置窗口外）和 A 扫描波形界面进行切换。

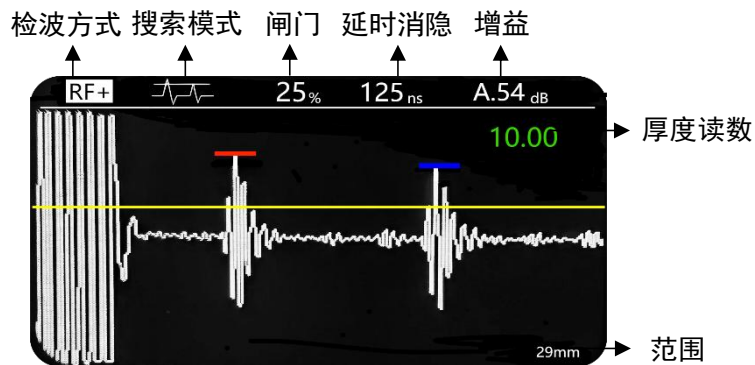


图 15 A 扫描测量界面

- 1) **冻结** — 光标未选中参数时，长按设置键开启/关闭冻结功能。开启波形冻结后测量完毕后冻结波形，只有在测量时才会刷新波形数据。
- 2) **检波方式** — 有 RF+、RF- 两种检波方式，正常显示为 RF+ 波形。
- 3) **搜索模式** — 有三种搜索模式：

 前沿-前沿模式，默认设置为该模式。波峰-波峰模式。波峰-前沿模式。
- 4) **闸门** — 波形高于闸门时，才判定为有效回波，参与厚度测量计算。闸门的高度可调节，调节范围为 [0% ~ 99%]。注意在波峰-波峰模式下闸门高度不可调节。

- 5) **延时消隐** — 调节延时消隐会改变采样区域的起始位置，滤除掉影响测量的有害杂波。实际测量中有时会遇到与材料有关的误测量，例如近表面高度腐蚀、铝材，内部缺陷等。用调整增益或闸门可解决部分问题，但如果这些回波比底面的回波还大，那么只有延时消隐功能才能避免这种错误。
- 6) **增益** — 调节仪器对回波信号的放大倍数，以 1dB 为单位手动增加或减少，调节范围为[0dB ~ 96dB]。标识“A”表示为自动增益，标识“M”表示为手动增益。光标选中后，长按设置键切换自动增益和手动增益，手动增益时默认关闭波形冻结功能。
- 7) **厚度读数** — 数字显示，数字呈现为绿色表示正在测量，数字呈现为白色表示测量完毕冻结状态。
- 8) **范围** — 调节当前 A 扫界面的范围，单位为 mm，最大范围不超过测量范围。光标未选中参数时，通过上/下键调节范围。注意：波形冻结时范围不可调节。

3.4 休眠界面

主机持续 2 分钟无操作事件（无扫描/按键触发），自动降低屏幕亮度至预设阈值，进入低功耗休眠模式；在休眠界面下，按下任意键将立即恢复休眠前的工作状态，当 10 分钟内没有按键操作时主机自动关机。



图 16 休眠界面


4. APP 操作说明

在Wi-Fi测量模式下，用户可以在手机APP上查看波形，并修改相应的参数。扫描二维码下载EMUT APP。




图 17 APP 下载链接

4.1 APP连接

1) 将设备关机同时按  (或 ) 键和  键进入设备信息界面如图 18，获取当前仪器设备信息。

```
Pulse Width: 125ns  
Agreement: USB  
WiFi Name: EMUT0  
Password: 87654321  
SN: EM240709P001
```

图 18 设备信息

- i. Pulse Width — 探头脉宽值小管径探头默认脉宽为90ns，常规探头默认脉宽为125ns，高温探头默认脉宽为125ns。脉宽值偏大、偏小都会导致回波小，将脉宽调节到适应值时回波信号最强。
 - ii. Agreement — 仪器Type-C口功能，可选择USB、RS-485两种通讯模式，出厂默认设置与硬件相匹配。
 - iii. Wifi Name — 仪器热点名称，可选择EMUT0 - EMUT9与手机进行通讯。
 - iv. Password — 仪器热点密码，默认值不可修改。
 - v. SN — 仪器产品序列号。
- 2) 在手机上创建热点，热点名称设置为Wifi Name，密码设置为87654321。
- 3) 长按  键开启Wi-Fi，并同步打开手机EMUT APP软件。屏幕上会出现一个提示框如图 19，其中的横杠表示连接状态：一条横杠表示已连接到热点，两条横杠表示已连接到APP。如果连接失败，可以通过横杠的数量来判断问题所在：一条横杠表示未能成功连接到手机热点，可能是因为没有按照步骤2) 正确设置手机热点；两条横杠表示未能成功连接到APP，可能是因为没有启动APP软件。

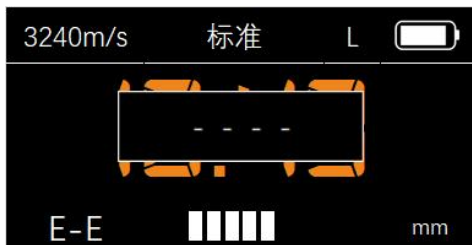



图 19 Wi-Fi 连接状态

- 4) 当仪器提示框出现两条横杠时打开手机APP，点击右上角“+”号添加设备如图 20。



图 20 添加设备

5) 等待仪器显示图标并且APP设备显示已连接时，表示设备已经成功连接，如图 21 所示。

注意：


- ① 当仪器关机或APP断开连接后，需要重新按照3)中的操作说明来重新连接APP。
- ② Wi-Fi连接成功后主机只有键有效进行关机操作，其他按键均失效，测值参数通过上位机进行调节。



图 21 主机连接成功

4.2 APP界面相关说明

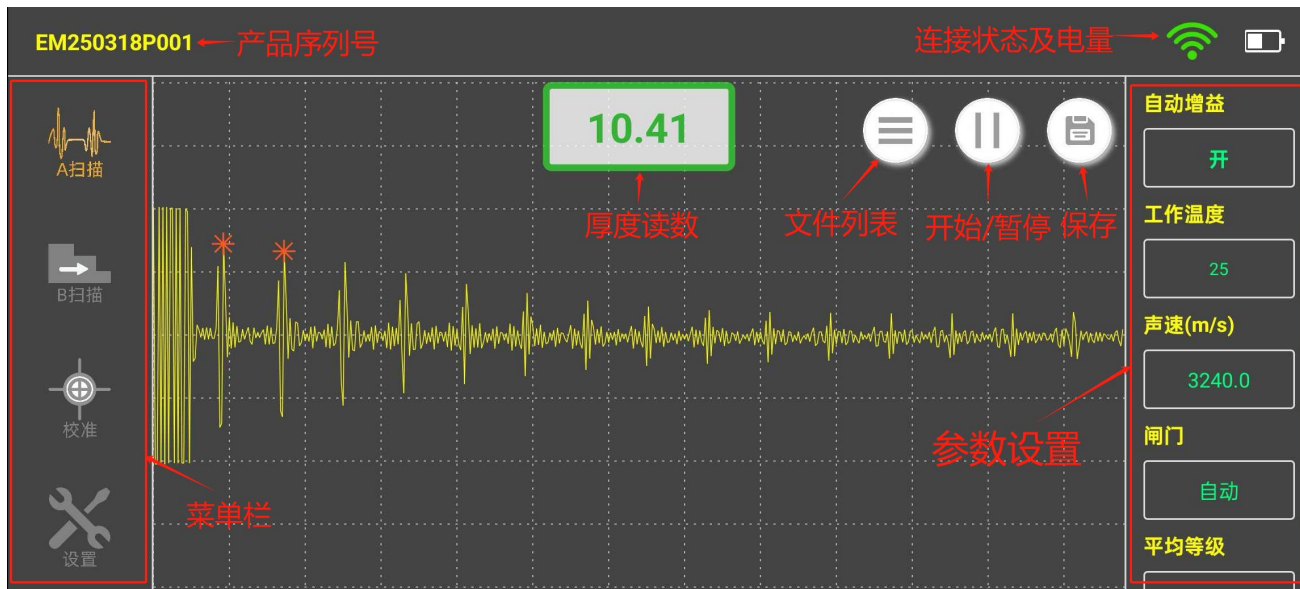


图 22 APP 界面介绍

主界面功能说明:

功能区名称	功能说明
产品序列号	显示仪器序列号
菜单栏	切换A扫描、B扫描、校准、设置界面
Wi-Fi	用于显示仪器和手机的连接状态
电量显示	显示仪器的电量
参数设置区	设置增益、工作温度、闸门、平均等级，材料类型、检波方式、测量通道、测量模式
波形显示区	显示A扫描波形
厚度读数	显示当前厚度
暂停/开始	暂停测量/开始测量，暂停时保存最后一帧波形
保存	保存当前的数据（包括波形以及当前参数区的配置）
存储文件列表	显示当前保存的所有数据，默认按照日期进行编号。在弹出的窗口中，支持重命名、删除和分享操作。点击文件名选择对应的文件，显示保存的波形数据。点击“开始测量”退出存储文件查看模式。

4.3 APP相关操作

4.3.1 A扫描相关操作

A扫描界面有以下功能：观察波形、调节常用参数、显示测量厚度、暂停/开始测量以及保存数据。连接APP后不能通过主机调节参数，APP可调节参数有工作温度、声速、闸门、平均等级，材料类型、检波方式、测量通道、测量模式。

1) 增益

自动增益：增益会自动调整，以使波形位于适当的位置。

2) 工作温度

设置测量试块温度，温度有效范围为0-800℃。

3) 闸门

闸门功能包括自动闸门和手动闸门两种。自动闸门模式下，系统会自动搜索波形，适用于大多数情况。然而，由于现场环境的复杂性，自动测量可能无法满足所有需求。因此，本仪器还提供了手动闸门功能。

用户可以按住闸门外的区域来移动闸门的位置。如果用户按住竖线内部区域并左右移动，可以调节闸门的宽度。在进行测量时，闸门应该完全覆盖回波。手动闸门模式下，测量模式为I-E时只显示一个闸门；测量模式为E-E时显示双闸门。



图 23 手动闸门——I-E 模式界面图



图 24 手动闸门——E-E 模式界面图

4) 平均等级

有L(低)、M(中)、H(高)三种平均等级。

5) 检波方式

检波方式有射频波、正半波、负半波、全波四种。

6) 测量通道应用方式参考3.1节。

7) 测量模式可切换单、双闸门。

8) 数据回放

点击文件列表按键，选择需要回放的文件。选定文件后，波形区域将显示该文件的波形信息。在数据回放模式下，只能修改闸门和检波方式。点击开始键退出数据回放，进入实时波形模式。



图 25 A 扫描数据文件

4.3.2 B扫描相关操作

B扫描功能主要用于观察波形和厚度随时间的变化规律。

B扫描界面如下所示：左上区：波形显示区、左下区：B扫描图像区、右下区：厚度-时间曲线、右上区：文件管理区域。在波形界面上有开始键和存储键。点击开始键开始B扫描测量，再次点击开始键可暂停测量。点击保存键会弹出文件名输入窗口，点击确定后保存数据。

通过点击文件区的文件名，可以对保存的数据进行数据回放



图 26 B 扫描界面

4.3.3 校准相关操作

在校准界面可以选择材料，其中给出的均为材料25°C声速。用户也可以根据需求添加或删除材料。在已知温度和厚度，但不知道材料具体声速的情况下，可以通过输入工件厚度，校准出材料的声速。

在厚度值窗口输入厚度，点击▶即可校准声速，点击右下角新增材料即可保存当前材料声速值。



图 27 校准界面-厚度值输入



图 28 校准界面-保存声速

5. 探头使用说明

5.1 探头使用注意事项

5.1.1 探头操作注意事项

仪器的探头内部装有一个强磁场的永磁体，当接触到铁磁性金属物体（如铁、钢、镍等金属或合金）时，会产生强大的吸力。因此，在操作过程中，需要注意以下几点：

- 1) 请确保所有铁磁性物体（如刀具、螺丝刀等）远离探头，以防止被探头内部的永磁体吸引，从而避免探头损坏或操作员受伤。
- 2) 探头内部的强磁场可能会对精密芯片、磁卡、手表等造成损害，因此，这些物品应避免接触仪器探头，以免受磁场影响导致损坏。
- 3) 在移动仪器探头时，建议戴上防护手套，并牢牢握住探头，以防止与其他铁磁性物体相吸引造成伤害。
- 4) 当将仪器放置在铁磁性被测工件上时，需要特别小心。建议先以一定的倾斜角度将探头的边缘放在被测工件上，然后再慎重地放正探头。在整个过程中，务必牢牢握住仪器。

操作过程如下图所示：

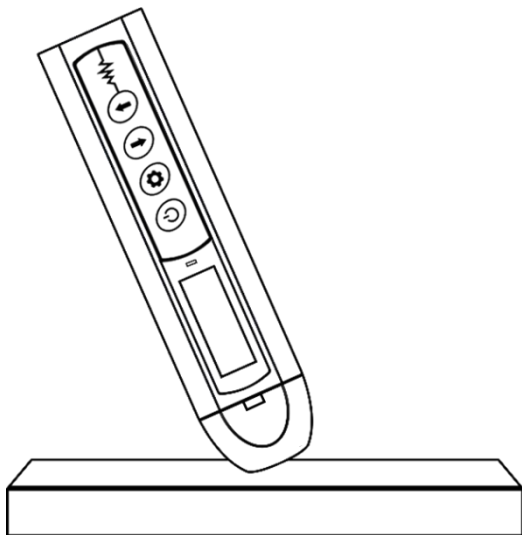


图 29 先以一定的倾斜角度将探头的边缘放在被测工件上

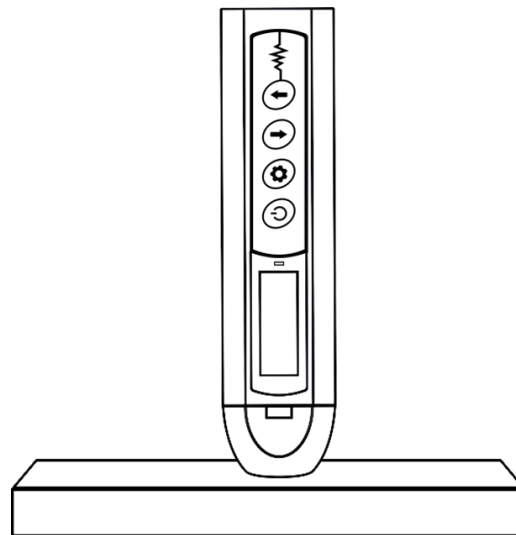


图 30 再小心翼翼的放正探头

- 5) 在使用过程中，避免在工件上移动或旋转探头，以防止探头底部的金属部分出现磨损，这可能会降低探头的使用寿命。

5.1.2 高温探头使用注意事项

- 1) 当被测工件处于高温状态时，请使用手柄协助测量。当被测工件温度超过 300°C 时，不可长时接触测量。对于温度在 500°C 以内的工件，建议接触时间小于 10 秒；对于温度在 800°C 以内的工件，建议接触时间小

于 5 秒。

- 2) 探头内的磁铁和连接线会因高温过热而失效，因此，请注意保持探头外壳温度在 100°C 以下。需要测量高温工件时，请在测量完成后迅速冷却，可使用风冷或其他无腐蚀性冷却方式。

5.2 探头更换注意事项

5.2.1 常温探头和高温探头更换

以下是常温探头更换为高温探头的方法。同时，将高温探头更换为常温探头的方法也是一致的。

- 1) 保证仪器处于关机状态，按下快拆探头的快拆按键，一直按到底解锁探头。
- 2) 轻轻拨下常温探头，并将常温探头放置在远离其他探头的位置。
- 3) 将高温连接杆插入主机快拆接口。请确保接口对准，避免使用过大的力，以免损坏接口内芯。
- 4) 将高温探头安装在高温连接杆上，请确保接口对准，避免使用过大的力，以免损坏接口内芯。

5.2.2 高温探头间的更换

- 1) 保证仪器处于关机状态。
- 2) 用两个手指扣住探头突起部分，并轻轻拨下高温探头，将其放置在远离其他探头的位置。
- 3) 将新高温探头安装在高温连接杆上，请确保接口对准，避免使用过大的力，以免损坏接口内芯。

6. 其他注意事项

本仪器采用 3.7V 3400mAh 锂电池供电，正常情况下，可连续工作 6 小时。

每台仪器均配备了一个标准的 5V2A Type-C 接口充电器。在充电期间，充电状态指示灯会显示红色；充电

完成后，指示灯则会变为绿色。

注意：请勿使用非原装标配的充电器为仪器充电。由于使用非标配充电器引起的仪器故障，将不在保修范围内。

附件:技术参数

采样	80MSPS
带宽	2.5MHz~6MHz
发射	± 600V_400Hz_125ns
增益	自动 0~96dB
测量精度	±0.01mm
声速范围	400~9999 m/s
有效量程	0.75~160mm
平均等级	L、M、H 三档可调
提离距离	4mm(铝)、3mm(碳钢)、2mm(不锈钢)
测量类型	铝、铜、铁、碳钢、铸钢、合金钢、不锈钢、钛合金等金属材料
测量通道	薄件(0.75-1.0mm)、标准(1.0-80mm)、厚件(10-160mm)
测量模式	单回波(I-E)、双回波(E-E)
搜索模式	前沿-前沿、波峰-波峰、波峰-前沿
辅助功能	自动冻结、自动增益、自动休眠、声速保存、A扫波形显示、Wi-Fi 连接手机
修正功能	闸门调节、消隐调节、手动增益、声速校准、零点校准、高温补偿

通信	RS-485 或者 USB2.0
充电器	5V2A, 标准 Type-C 接口
显示屏	1.47 寸 320×172 IPS_LCD
机身尺寸	195 毫米×42 毫米×32 毫米
电池续航	3.7V 3400mAh 锂电池, 续航 6 小时
裸机重量	289 克

西安捷通智创仪器设备有限公司
地址：西安市雁塔区沣惠南路18号唐沣国际广场D座6层
电话：029-89396188/400-029-3662
网址：<https://www.xajtz.com>
邮箱：info@quicksdetection.com

