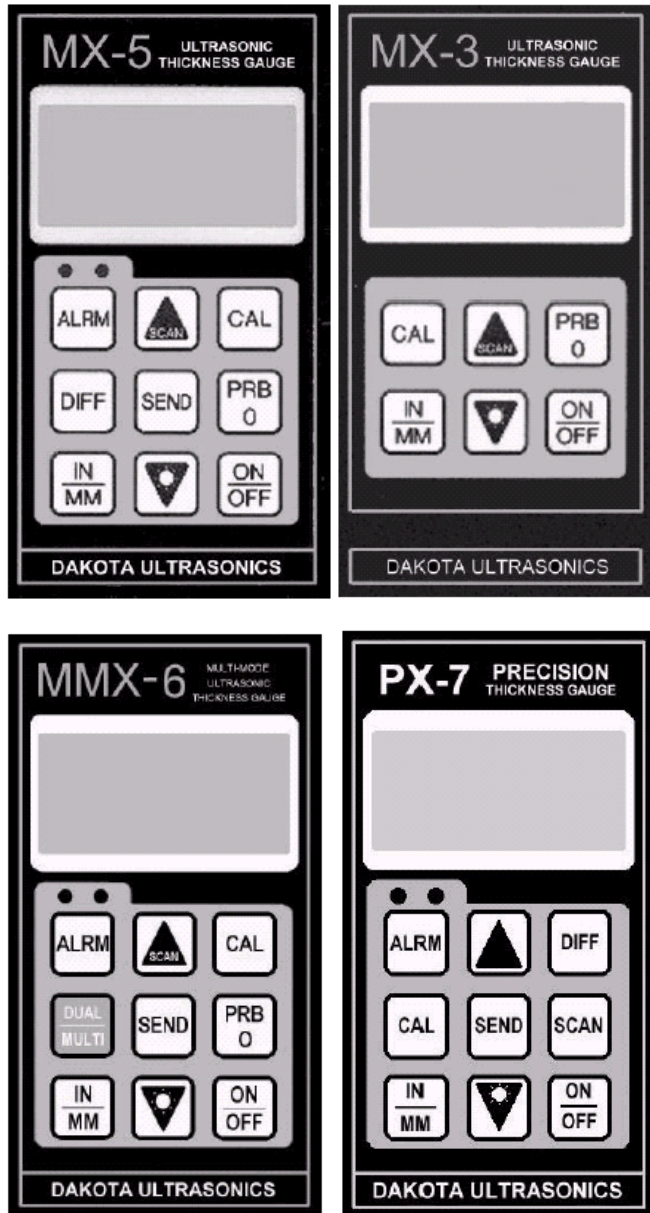


# MX-3、MX-5、MMX-6、PX-7

## 测厚仪使用手册



# 目 录

第一章MX-5 测厚仪使用指南.....	2
第二章MX-3 测厚仪使用指南.....	13
第三章MMX-6 测厚仪使用指南.....	13
第四章PX-7 测厚仪使用指南.....	14

# 第一章 MX-5 测厚仪使用指南

## 简介

MX-5 是精密的超声波测量仪器，可单边测量物体的厚度，但没有不去除表面涂层或漆层测量金属基体厚度的功能。显示精度可达 0.01mm。

本手册共分 2 个部分。第一部分为键盘功能，显示和仪器操作；第二部分为应用及不同材料的声速。

## 操作

### 键盘功能

---



ON/OFF 键为开关键。开机后，仪器先进行自检显示。一秒后，显示软件版本号，然后显示“0.00”，表明仪器可以使用。

MX-5 关机后，可保存其所有设置。如果 5 分钟不做任何操作，将自动关机。

---



PRB0 键用于探头和仪器的调零。

---



CAL 键用来进入和退出 MX-5 校验模式。该模式用来调节厚度值或声速值，可直接输入声速或通过样块厚度值计算某种材料的声速。

---



▲键有两个功能，当仪器处于标定状态时，该键用来增加厚度值或声速值。因为有自动重复功能，一直按着该键数值将会加速增加。当不处于标定状态时，▲键将用于开启或关闭扫查功能。

---



▼键有两个功能，当仪器处于标定状态时，该键用来减少厚度值或声速值。因为有自动重复功能，一直按着该键数值将会加速减少。当不处于标定状态时，▼键将用于选择背景灯的3种工作状态：ON（常开）、OFF（常关），AUTO（自动，在测量时背景灯点亮，不测量时背景灯关闭以节省电源）。

---



SEND 键用来将测量的厚度值通过底部的 RS232 接口传送到计算机或其它外部存储器。

---



ALRM 键有两个作用：一个是用来和开关键联合使用，开启和关闭声音报警功能（在关机状态下按住该键并按开机键）；另一个功能是进入或退出报警功能。

---



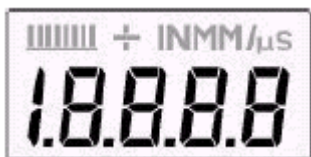
DIFF 键用于开启或关闭差值功能。

---



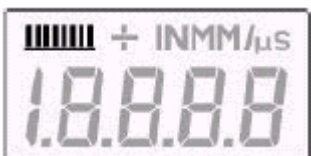
IN/MM 键用于在公/英制间转换。

---



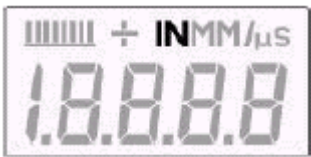
显示屏显示数值及不同的设置。通常显示最后一个测量值。此外，电池电量不足时，屏幕开始闪动，应该更换电池。

---



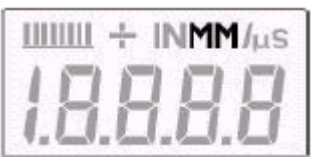
8 个竖条为耦合稳定性指示。仪器未使用时，仅显示最左边的竖条和下面的横线。测量时，显示 6-8 个竖条。如果少于 5 个竖条，读数不稳定，显示的厚度值可能是错误的。

---



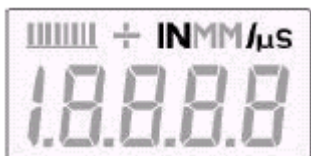
当 IN 显示时，厚度值为英制。

---



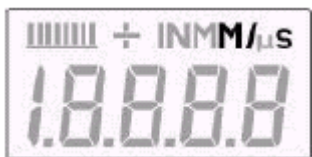
显示 MM 时，厚度值为公制。

---



显示 IN/μs 时，声速值以英寸/微秒为单位。

---



显示 M/s 时，声速值以米/秒为单位。

---

---

---

## 测量

---

为避免接触面有空气层，必须使用耦合剂，通常一滴即可。然后将探头紧密贴在测试物体的表面，应显示 6-7 个竖条及一个数值。如果声速设置正确，显示值应为材料的厚度。如果显示少于 5 个竖条或读数不稳定，先检查是否充分耦合，探头是否放平。如果还不稳定，可能需更换探头。探头放在测量材料表面时，每秒可进行 4 次测量。移走探头，显示最后一次测量值。

---

### 测量表面准备

测量表面的形状和粗糙程度非常重要。粗糙不平的表面会限制超声波穿过材料，导致测量不稳、不可靠。测量表面应清洁、无细小颗粒、灰尘等，这些物质会导致探头不能很好地接触测量面。应使用铁刷或砂纸以及砂轮等。对于特别粗糙的表面如铸铁，很难测量，因为会造成声束发散。粗糙的表面除了给测量带来困难，还会增加探头的磨损。

---

## 调零

---

调零对于超声测量是非常重要的。如果没有正确调零，测量得出的结果将不准确。只有正确调零才能显示准确的测量结果。

调零的步骤如下：

- 1· 打开仪器；
- 2· 将探头与主机连接，检查探头表面是否干净；
- 3· 在测厚仪顶部的圆形金属块上滴一些耦合剂，将探头紧密地放置在金属块上，按下 PRB0 键，仪器将先显示“PRB0”，然后再显示一个厚度值，待读数稳定后移开探头，完成调零操作。

仪器会自检内部的错误数值，在以后的测量中进行修正。

尽管仪器能够记忆上一次调零的结果，我们还是建议每次打开仪器都进行调零，尤其是使用不同探头时更需如此。

---

## 校验

---

为保证测量精度，必须设置正确的声速。不同材料，声速不同。一点校准法是最简单常用的校准方法。设定声速的两种方法如下：

### 已知厚度的校准

注意：该步骤需要一个已知厚度并且材质和被测工件相同的样块，。

- 1、开机；
- 2、滴一滴耦合剂至测厚仪顶部的圆形金属块上，将探头紧贴在金属块上，按下 PRB0 键，待读数稳定后移开探头；
- 3、滴一滴耦合剂至样块表面；
- 4、再使探头紧贴样块表面，应显示厚度值（可能不正确），所有的竖条应都显示；
- 5、读数稳定后，移走探头，如果厚度值有变化，重复步骤 4；
- 6、按 CAL 键，IN 或 MM 符号应闪动；
- 7、使用上下箭头键调节厚度值至样块已知厚度；
- 8、再按一次 CAL 键，IN/ $\mu$ s 或 M/s 应闪动，仪器显示根据厚度值计算出的声速值；
- 9、再按 CAL 键退出校验模式，仪器可以开始测量。

### 已知声速的校准

注意：操作者必须知道测量材料的声速。

- 1、开机；
- 2、按 CAL 进入校验模式，如果显示 IN (MM)，再按 CAL 键，使得 IN/ $\mu$ s (M/s) 闪动；
- 3、使用上下箭头键调节声速，直到变为要测材料的声速；
- 4、再按 CAL 键，退出校验模式，仪器可以开始测量。

为获得精确测量结果，建议一直使用同一样块校验。根据已知厚度样块校验声速，会保证声速设定尽可能接近材料的声速。



## 英制/公制转换

---


---

本仪器可用英制/公制两种方法显示测量结果。转换方法是重复按 IN/MM 键。

## 背 景 灯

---

---

仪器的背景灯可以设置成三种状态 ON/OFF/AUTO。重复按  键可在三种状态间切换。

## 扫查状态


---

---

在测量物体厚度时，有时需要在一个大的面积内找到最薄厚度，本仪器有一个扫查功能可做到这一点。

通常情况下，该仪器每秒可测量显示 4 个数值，这对于单点测量已经足够了。但是，在扫查状态下，每秒可得到 16 个测量值，但并不显示。

当探头在物体表面扫查时，仪器自动搜索物体的最薄厚度，当探头与被测面脱离接触达 1 秒钟以上时，仪器将显示它所测量到的最小厚度值。

重复按  键可开启或关闭扫查功能。

在扫查的时候，将显示一系列移动的破折号。

将探头移开以后，仪器在一个小小地停顿之后会显示出得到的最小厚度值。

---


## 报警模式

---

该模式允许操作者设置可听报警的上/下限值。如果超出设定范围，面板上的红灯会亮，并听到“哔哔”声。

### 使用蜂鸣



- 1、仪器关闭时，按住  (ALRM) 键；
- 2、按 ON/OFF 键开机；
- 3、松开 ON/OFF 键，可显示蜂鸣开或关；
- 4、重复步骤 1-3，转换蜂鸣开或关。

### 报警模式

- 1、开机；
  - 2、按 ALRM 键，在报警 (ALARM) 开的情况 (此时 **ALRM 键上方的两个指示灯中左面的灯亮**) 下，显示 ALARM OFF 关闭报警功能；
  - 3、按 ALRM 键，在报警 (ALARM) 关的情况下，显示下限报警值，使用上下箭头设定下限报警值并用 SEND 键确认，此时 ALRM 键上方的两个指示灯中左面的灯亮，现在可以使用报警功能进行测量。
- 当测量结果低于设定的正常值时，会发出声光报警。

---

---

## 差值方式

---

---

在质量监控中，有时需要知道名义厚度值与实际厚度值之间的差值，本仪器具有这一功能。启动差值方式功能，仪器将显示与输入的名义值相比较的或正或负的差值。

以下步骤给出了设置方法：

- 1、开机
- 2、按 DIFF 键，在差值模式开的情况 (在耦合状态条的右方显示一个“—”的标志) 下，显示 DIFF OFF 关闭差值功能。
- 3、按 DIFF 键，在差值模式 (DIFF) 关的情况下，显示名义厚度值，使用上下箭头设定所需的名义厚度值并用 SEND 键确认，在耦合状态条的右方会显示一个“—”的标志。

现在可以使用差值功能进行测量

---

---

## RS-232 输出

---

---

仪器配有 RS-232 接口。使用专用电缆，仪器可与计算机或外部存储设备连接。

下面详述连接方法以及使用标准通讯程序采集数据。

### 连接计算机

1. 将附件电缆的一端连接到仪器底部的接口上，并将接头的另一端连接到计算机的串行接口上；
2. 启动用于采集测量结果的软件（例如 Microsoft Windows 95, 98, ME 或 XP 中的超级终端软件）；
3. 用以下参数设置软件：数据位数- 8，奇偶性- 无，停止位数- 1，波特率 1200（用于打印报告）或 9600 用于传输数据文件；
4. 将通讯软件的 COM 接口设置成仪器直接连接的端口 COM1，COM2 等；
5. 测量一个厚度后，按 SEND 键可将该厚度值传送到计算机，在计算机屏幕上会显示该厚度值。

注意：通讯软件包通常具备将屏幕数据转换成文本文件的功能。然后这种包含测量数据的文本文件可以被输入到普通表格程序（例如：Excel，Lotus123）中进行进一步地报告。

---

---

## 附 录

### 常见材料的声速值表

材料	声速 (in/us)	声速 (m/s)
铝	0.250	6350
铋	0.086	2184
黄铜	0.173	4394
镉	0.109	2769
铸铁	0.180 (大约)	4572
铜镍合金	0.206	5232
铜	0.184	4674
环氧树脂	0.100 (大约)	2540
锌镍铜合金	0.187	4750
硬性光学玻璃	0.223	5664
软性光学玻璃	0.168	4267
金	0.128	3251
冰	0.157	3988
铁	0.232	5893
铅	0.085	2159
镁	0.228	5791
水银	0.057	1448
尼龙	0.102 (大约)	2591
PVC	0.094	2388
石英玻璃	0.222	5639
硫化橡胶	0.091	2311
银	0.142	3607
普通钢	0.233	5918
不锈钢	0.223	5664
钨铬钴硬质合金	0.275 (大约)	6985
特氟龙	0.056	1422
钛	0.240	6096
钨	0.210	5334
水	0.058	1473

## **第二章 MX-3 测厚仪使用指南**

MX-3 是精密的超声波测量仪器，可单边测量物体的厚度，但没有不  
去除表面的涂层或漆层测量金属基体的厚度功能。显示精度可达 0.01mm。  
MX-3 的操作与 MX-5 的操作基本相同，但是没有 DIFF 键用于差值功能，  
没有 ALRM 键用于报警功能，也没有 RS232 接口用于和计算机通讯。

## **第三章 MMX-6 测厚仪使用指南**


MMX-6 是精密的超声波测量仪器，可不去除表面的涂层或漆层测量  
金属基体的厚度。与超声波操作原理相同，MMX-6 可以测量不同材料的  
厚度，显示精度可达 0.01mm。

MMX-6 的操作与 MX-5 除了有以下几点不同外，基本相同。

1. MMX-6 有二种测量模式：回波—回波（E-E）和界面波—回波（I-E）。  
在回波—回波模式，可不去除表面的涂层或漆层测量金属基体的厚度；在  
界面波—回波模式，可测塑料或更厚的材料。测量模式的转换方法如下：

1) 开仪器；



2) 重复按  键在回波—回波（E-E）和界面波—回波（I-E）  
两种测量方式间切换。

2. 只有在界面波—回波（I-E）方式下才能进行调零和校准操作。

3. 没有 DIFF 键用于差值功能的设置。

## 第四章 **PX-7** 测厚仪使用指南


PX-7 是精密的超声波测量仪器，可不去除表面的涂层或漆层测量金属基体的厚度。与超声波操作原理相同，PX-7 可以测量不同材料的厚度，显示精度可达 0.001mm。

PX-7 的操作与 MX-5 除了有以下几点不同外，基本相同。

1. 不需要进行调零操作。
2. PX-7 有四种测量模式：回波—回波 (E-E)，界面波—回波 (I-E)，塑料 (PLAS) 和自动 (AUTO)。在回波—回波模式，可测薄至 0.15mm 厚的钢；该模式还可不去除表面的涂层或漆层测量金属基体的厚度。在界面波—回波模式，可测塑料或更厚的材料。自动模式下，仪器可根据材料不同自动转换测量模式。塑料模式用于测量非常薄的塑料。测量模式的转换方法如下：

- a) 开仪器；



- b) 按  (上箭头键) 转换测量模式。屏幕显示 PLAS 及 Auto, E-E, I-E, 取决上次使用的模式；
- c) 重复步骤 2，直到显示所需模式。

3. PX-7 的报警功能与 MX-5 有所不同，MX-5 只能设置下限报警值，即只有当测量值低于设置值时才会报警。而 PX-7 可以同时设置上限报警值和下限报警值，即当测量值高于上限报警值或低于下限报警值时都会报警。具体操作如下：

- a) 开机进入测量状态；
- b) 按 ALRM 键，在报警 (ALARM) 开的情况 (此时 **ALRM** 键上方的两个指示灯中左面的灯亮) 下，显示 ALARM OFF 关闭报警功能；
- c) 按 ALRM 键，在报警 (ALARM) 关的情况下，显示下限报警值，使用上下箭头设定下限报警值并用 SEND 键确认，之后显示上限报警值，使用上下箭头设定上限报警值并用 SEND 键确认，此时 ALRM 键上方的两个指示灯中左面的灯亮；
- d) 现在可以使用报警功能进行测量。