

# MMX-6DL、MX-5DL、PX-7DL

## 测厚仪简明使用手册



# 目 录

第一章、MMX-6DL 简明使用手册.....	1
第二章、MX-5DL 简明使用手册.....	12
第三章、PX-7DL 简明使用手册.....	13
第四章、附录一常见材料声速表.....	14

# 第一章 MMX-6DL 测厚仪简明使用手册

## 简介

MMX-6DL 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-6DL 可以测量不同材料的厚度，显示精度可达 0.01mm。本章共分 2 个部分，第一部分为键盘功能和状态显示；第二部分为测量操作步骤。

### 1.1 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”，表明仪器可以进行测量。

MMX-6DL 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。

---



CAL 键用来进入和退出 MMX-6DL 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。

---



PRB0 键用于探头和仪器的调零。

---



▲键有三个功能，当仪器处于校准状态时，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。当处于 MODE 状态时，▲键将循环显示不同的功能及设置。当处于 MEM 状态时，▲键将显示不同的文件或数据存储位置。

---



▼键有三个功能，当仪器处于校准状态时，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。当处于MODE状态时，▼键将显示不同的功能及设置。当处于MEM状态时，▼键将显示不同的文件或数据存储位置。

---



MODE键用来在不同功能之间转换。MODE键同▲、▼箭头键及SEND键配合使用进行设置。

---



MEM键用于存储数据。MEM键与▲、▼箭头键及SEND，CLR键配合使用可进行数据存储和数据删除。

---



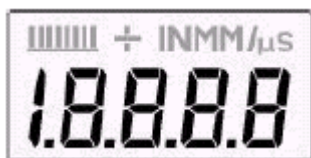
CLR键用来进行数据删除，该键可用来清除整个文件及单个存储位置。

---



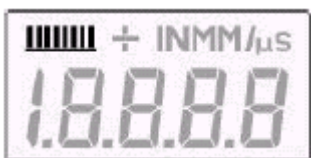
SEND键用来存储数据，确认所选功能。

---



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。

---



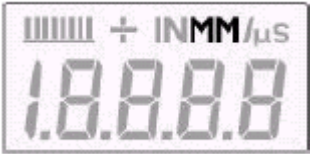
8个竖条为耦合稳定性指示。仪器未使用时，仅显示最左边的竖条和下面的横线。测量时，显示6-7个竖条。如果少于5个竖条，读数不稳定，显示的厚度值可能是错误的。

---



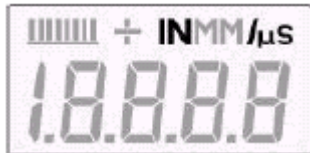
当 IN 显示时，厚度值为英制。

---



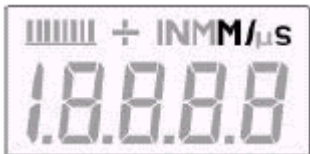
显示 MM 时，厚度值为公制。

---



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。

---

---

---

## 1.2 测量操作步骤

---

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 6-8 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，粗糙的表面除了给测量带来困难，还会增加探头的磨损。在测量前应使用铁刷或砂纸以及砂轮等对被测表面进行清理。

---

### 选择测量模式

本机有二种测量模式：回波—回波（E-E）模式和界面波—回波（P-E）模式。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。

注：后面所述的调零和校准操作都应在界面波—回波（P-E）模式下进行。

### 测量模式

- 1· 打开仪器；
- 2· 按 MODE 键；
- 3· 按▲或▼键找到 GATE；
- 4· 重复按 SEND 键选择测量模式；
- 5· 再按 MODE 键回到测量状态。

---

---

### 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. 将仪器设置为 P-E 测量模式；（注：在 E-E 状态下无调零功能）
4. 在测厚仪顶部的圆形金属块上滴一滴耦合剂，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，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。

---

## **校准**

---

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：

### **A. 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，将仪器设置为 P-E 测量状态；（注：在 E-E 状态下无校准功能）
- 2、调零；
- 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。

### **B. 已知声速的校准**

注意：操作者必须知道被测材料的声速。

- 1、开机，将仪器设置为 P-E 测量状态；
- 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，建议一直使用同一块样块校验。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。

具体转换方法如下：

- 1、 开机；
- 2、 按 MODE 键；
- 3、 按▲或▼键找到 UNIT；
- 4、 按 SEND 键选择单位 IN 或 MM；
- 5、 再按 MODE 键回到测量状态。

## 背 景 灯

---

---

仪器的背景灯可以设置成三种状态 ON/OFF/AUTO。

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）。

以下详述操作步骤：

- 1、 开仪器；
- 2、 按 MODE 键；
- 3、 按▲/▼键找到 Lite；
- 4、 按 SEND 键选择背景灯状态 ON/OFF/AUTO；
- 5、 再按 MODE 键回到测量状态。

## 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。



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。

以下详述操作步骤:

- 1、开仪器；
- 2、按 MODE 键；
- 3、按▲/▼键找到 SCAN；
- 4、按 SEND 键选择 ON；
- 5、再按 MODE 键回到测量状态。

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。

### 使用蜂鸣报警

---

---

1. 打开仪器；
2. 按 MODE 键；
3. 按▲/▼键找到 Beep；
4. 按 SEND 键选定蜂鸣状态的 ON/OFF（开/关）；
5. 再按 MODE 键回到测量状态。

### 报 警

---

---

MX-5 能设置下限报警值，当测量值低于设置值时会报警。具体操作方法如下：

1. 打开仪器；
2. 按 MODE 键；
3. 按▲/▼键找到 ALAr；
4. 按 SEND 键进入 ALAr 开关状态，在报警（ALARM）开的情况（此时 **MODE 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；
5. 在报警（ALARM）关的情况下，显示上次设定的下限报警值，单位 IN/MM 闪动，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；
6. 再按 MODE 键返回测量模式，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。

## RS-232 输出及数据存储

---

---

仪器配有 RS-232 接口。使用附件电缆，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 Dakota Ultrasonic DakView 软件，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；  
注意：如果采用的通讯软件是 Dakota Ultrasonic DakView，则第 3 步骤可以省略。
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. 转到使用数据存储功能。

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。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。

---

---

## 使用数据存储器

---

---

仪器有数据存储功能。能有效地报告检查结果，节省时间，提高效率。

本仪器可与计算机和打印机联接，保存并输出检查结果。

本仪器能保存 1000 个测量数据。

本仪器有 10 个存储文件，每个文件有 100 个连续存储位置。具体操作方法如下：

1· 打开仪器；

2· 按 MEM 键；

注意：屏幕显示会闪烁 FILE/F-01（或最后一次使用的文件）信号。请记住：共有 10 个文件，从 F-01 到 F-10

3. 在屏幕出现 FILE 时按 SEND 键，显示当前文件（例如 F-01，F-03 等等）进入设置。

4· 按▲/▼键选择文件（1-10）；

5· 再按 SEND 键确认；

注意：

显示屏幕会闪烁你所选择的文件。

6· 再按 MEM 键回到测量状态；

注意：

屏幕显示会闪烁当前存储位置。（例如 L007，L039 等等）存储位置包含以下事项之一：

a· 以前存储的测量数据

b· 如果有 CLr，表示清除该数据

c· 如果有 ObSt，表示无法获取测量数据

7· 按▲/▼键到达需要存储数据的位置；

8· 进行测量，然后按 SEND 键存储数据；

注意：

数据存储功能会自动进入到下一个连续的存储位置。

9· 如果需要可重复进行第 8 步。

---

---

## 清除存储的位置

---

---

使用者可以根据需要存储数据，也可以进行删除，具体方法如下：

注意：

假设使用数据存储程序步骤已完成，第 8 步被重复

1. 按▲/▼键到达存储已满的位置。

注意：

如果使用者试图进行存储而位置已满，会有 FULL 信号闪烁。

2. 按 CLR 键清除存储的数据。显示屏幕会闪烁存储的位置（例如 L011，L099 等等）及 CLR 信号。

3. 进行测量，按 SEND 键将数据存储到刚才被清除的位置。

---

---

### 清除整个文件

---

---

使用者有时需要清除整个文件，将测量数据重新排位。具体步骤如下：

1· 打开仪器；

2· 按 MEM 键进入数据存储功能并进行设置；

3· 按 SEND 键进入文件设置；

4· 按▲/▼键找到需要清除的文件；

5· 再按 SEND 键选择文件；

注意：

屏幕显示会闪烁文件号

6· 按▲/▼键找到 CLR 信号；

7· 按 SEND 键选择清除指示，将显示（CLR? ）信号；

8· 按 CLR 键进行确定并清除整个文件；

9· 任何时候按 MEM 键可退出数据处理功能并返回到测量状态。

---

---

### 清除所有的文件

---

---

1· 打开仪器；

- 2· 立即按 CLR 键，显示 CLR? ；
- 3· 再按 CLR 键清除所有文件。

---

---

## 将所有文件输入计算机

---

---

检查结束，使用者有时会需要将测量数据输入到计算机。具体方法如下：

- 1· 先将仪器与计算机连接；
- 2· 打开仪器；
- 3· 按 MEM 键到数据处理及设置功能；
- 4· 按▲/▼键找到 SEND/ALL 信号；
- 5· 按 SEND 键将所有的数据文件输入到计算机中；
- 6· 按 MEM 退出并进入测量状态。

---

---

## 打印文件

---

---

使用者可以将单个文件的测量结果传送到计算机然后进行打印，具体步骤如下：

- 1· 与计算机连接；
  - 2· 打开仪器；
  - 3· 按 MEM 键；
  - 4· 按 SEND 键进入文件设置；
  - 5· 按▲/▼键找到需打印的文件；
  - 6· 再按 SEND 键选择打印文件
- 注意：  
屏幕显示闪烁 FILE 信号
- 7· 按▲/▼键找到 PRNT 信号；
  - 8· 按 SEND 键进行打印；
  - 9· 任何时候按 MEM 键退出并返回测量状态。

## 第二章 **MX-5DL** 测厚仪使用指南

MX-5DL 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，可以存储 1000 个测量数据。

MX-5DL 的操作与 MMX-6DL 除了有以下几点不同外，基本相同。

1. 因为 MX 系列的测厚仪只有界面波—底波 (P-E) 一种测量方式，所以在测量前没有选择测量方式的必要。
2. MX-5DL 有差值报警模式。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，MX-5DL 具有这一功能，启动差值方式功能，仪器将显示被测值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：


- a) 打开仪器；
- b) 按 MODE 键；
- c) 按▲或▼键找到 dIFF；
- d) 按 SEND 键选定差值方式的 ON/OFF (开/关)；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。
- e) 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。
- f) 再按 MODE 键返回到测量状态。

### 第三章 **PX-7DL** 测厚仪使用指南

PX-7DL 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-7DL 可以测量不同材料的厚度，显示精度可达 0.001mm。PX-7DL 的操作与 MMX-6DL 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. 公/英制转换直接按  键即可。

3. PX-7DL 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：

- 1) 开仪器；
- 2) 按 MODE 键；
- 3) 按▲或▼键找到 GATE；
- 4) 重复按 SEND 键选择测量模式；
- 5) 再按 MODE 键回到测量状态。

4. PX-7DL 有差值报警模式。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，PX-7DL 具有这一功能，启动差值方式功能，仪器将显示被测值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：

- g) 打开仪器；
- h) 按 MODE 键；
- i) 按▲或▼键找到 dIFF；
- j) 按 SEND 键选定差值方式的 ON/OFF (开/关)；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。
- k) 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。
- l) 再按 MODE 键返回到测量状态。

## 第四章 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