

涂层测厚仪

使用说明书



目 录

1 概述.....	3
1.1 原理	3
2 结构和外观.....	5
2.1 仪器结构.....	5
2.2 屏幕显示.....	5
3 使用操作.....	6
3.1 仪器准备.....	6
3.2 测量步骤.....	6
3.2.1 测量参数的确认与选择	6
3.2.2 仪器精度的校验.....	7
3.2.3 被测件准备	8
3.2.4 测量.....	8
3.2.5 数据读取与查询.....	9
3.2.6 筛选测量.....	10
4 设 置.....	11

4.1 测量设置	11
4.1.1 测量模式设置	12
4.1.2 上、下限设置	12
4.1.3 校准	13
4.2 系统设置	13
4.2.1 单位设置	13
4.2.2 背光设置	14
4.2.3 按键音设置	14
5 仪器校准与维护	15
5.1 仪器的校准	15
5.1.1 零点校准	15
5.1.2 一点校准	16
5.1.3 两点校准	17
5.2 影响测量的因素	18
5.3 仪器的维护	19
附录	21
A-1 配置清单	21
A-2 技术参数	21

1 概述

本仪器配置嵌入式传感器，采用磁性法，可用于无损测量磁性基体上非磁性涂镀层厚度，符合以下工业规范和标准：

GB/T 4956 磁性基体上非磁性覆盖层 覆盖层厚度测量 磁性法

JB/T 8393 磁性和涡流式覆层厚度测量仪

DIN EN ISO 2178

ASTM B499

本仪器具有高精度、易操作、稳定，简单、可靠、可用于现场应用等特点，配置集成测量探头，应用磁感应可快速无损地测量涂镀层厚度。

本仪器适用于无损、快速、精密地进行涂镀层厚度测量，易于操作，能广泛应用于工业、电镀业、船舶、桥梁、航空、工程、化工等领域。

1.1 原理

此涂层测厚仪的工作原理是基于以 **磁性法** 测量导磁性金属基体(如钢、铁、合金钢、硬磁性钢等，但不包括奥氏体钢

和软磁性钢等)上非磁性涂镀层(如油漆、陶瓷、橡胶、铝、铬、铜、锡等)的厚度。

当测头接触铁磁基体(或其他磁性金属)时形成一闭合磁路,由于涂镀层的存在,穿过线圈的磁通量与涂镀层厚度的变化会导致磁路磁阻发生变化,通过测量其变化便可通过计算导出涂镀层的厚度。

使用环境

温度: $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$;

湿度: $20\%\text{RH}\sim 90\%\text{RH}$;

无强磁场、无强烈振动、无腐蚀性介质及严重粉尘环境。

2 结构和外观

2.1 仪器结构

本仪器结构外观和按键板分别如图 2-1、图 2-2 所示。



图 2-1

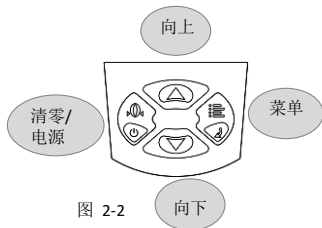


图 2-2

2.2 屏幕显示

LCD 屏幕显示如图 2-3 所示。

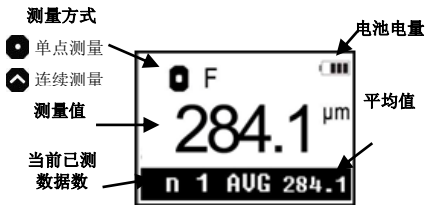


图 2-3

3 使用操作

3.1 仪器准备

开机与关机

a)按电源键直到开机，显示开机界面（如图 3-1）；

注意：开机时，若测头附近有铁磁性金属，将会影响正常开机。

此时只需将仪器测头远离铁磁性金属几秒钟便可恢复正常。

b)长按电源键即可关闭仪器。

另外，在开机状态下，如果 3 分钟内无任何操作，仪器将鸣响数声提示，然后自动关机。

如果不想关机，只需按动任意按键便可中止本次自动关机过程。





图 3-1

3.2 测量步骤

3.2.1 测量参数的确认与选择

首先应确认相关测量参数是否符合你的测量要求。

a) 选择适当的测量模式。这里有两种测量模式：单点测量  和连续测量 。显示在 LCD 显示器的左上角。

一般的测量通常选择“单点模式”即每点的测量完成后需提起测头，然后再进行下一点的测量。在此模式下，测量的数据可以自动存储并进行统计运算。

选择了“连续模式”，在测完一点后并不需要提起测头，只需将它滑移至另一测点即可。但此模式下所测数据将不执行存储和统计处理。

b) 测量单位

本仪器设有两种单位可供选用： μm （微米）和 mils（毫英寸）。可根据需要选用。

3.2.2 仪器精度的校验

a) 可使用随机配套的标准测厚片和测量基体对仪器进行校验。一般来说如果测量误差不超出技术规格（附录 A-2）所标识的精度指标，便可正常使用。

校验的方法：

选择单点测量和 μm ；将仪器测头轻压上测量基体的表面，测得一个数值后，按 0 键清零；再垫放上一片标准厚度片进行测量；将测得值与厚度片的标准值进行比较，便可得到测量误差。

b) 如果误差较大，则需进行仪器的校准。方法见（5.1 仪器的校准）。

3.2.3 被测件准备

- a) 被测件应是铁磁性基体材料上涂覆有非铁磁性涂镀层；
- b) 试件的测量表面应规则、光洁；
- c) 试件的厚度应不低于 2mm；
- d) 测量表面应清洁，无油污等。

3.2.4 测量

将仪器测头与试件表面保持垂直，轻压向测量表面（图 3-2）。当仪器完成厚度数值测量后会发出一声声响。

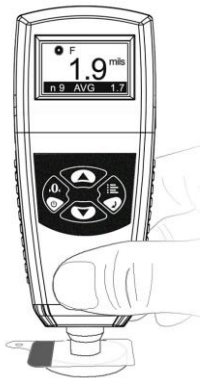


图 3-2

在单点模式下，此时可提起仪器读数，或进行下一次测量。
在连续模式下，此时可移动测头至下一测量位置。

注：单点模式下，测完一点后，需要提起仪器使测头离开被测面2cm以上，并且两次测量时间间隔不少于1秒。

经常使用连续模式，可能会使测头磨损，并且容易磨伤测试表面。因此我们建议，如无必要应尽量使用单点模式进行常规的测量。

3.2.5 数据读取与查询

a) 数据读取

从LCD显示器上读取测得的值。（如图3-3）

注：平均值统计的点数最大为9点，超过9点时会自动开始下一组统计。进入菜单设置或清零后均会重新进行一组的统计平均。


b) 数据浏览

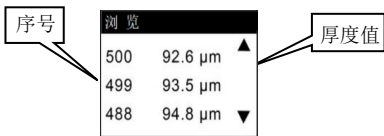
在单点模式下，每一个测点会自动存储起来。存储的数据可在测量状态下，按▼进入数据浏览界面。（如图3-4）

按▲▼可上下翻页。



图 3-3

按可退出浏览，返回测量状态。



序号	厚度值
500	92.6 μm ▲
499	93.5 μm
488	94.8 μm ▼

图 3-4

注：本仪器最多可存储 500 组测量数据。序号最大的是最近的测量值。存储达到 500 个数据后，后面的数据存储时会自动挤掉最早存入的数据。所以对于有用的数据应尽快记录下来，以免被挤除丢失。







3.2.6 筛选测量



- 在单点测量模式时，也可设置厚度值的上、下限值，用于合格判断和筛选检测。
- 当测得的厚度值超出所设限定值，仪器会发出声响指示。
- 上下限的设置方法见（**4.1.2 上、下限设置**）。

4 设置

本仪器采用菜单方式对各测量相关参数和仪器功能进行设置。

设置菜单的结构见图 4-1。

在测量状态下按“菜单键”即可进入设置菜单。按“向上键”或“向下键”（/下同）可进行项目选择，按“确定键”可进入所选的项目。

在菜单设置下，按可退出或返回上一级菜单。如果长按便可直接退出菜单设置，返回到测量状态。

4.1 测量设置

选择 测量，即可进入测量参数设置。

测量参数设置包含：测量模式、上下限设置和校准。



图 4-1



图 4-2

4.1.1 测量模式设置（如图 4-2）

- 按▲▼选择测量模式，按↵进入；
- 按▲▼选择单点测量或连续测量；
- 按↵确定保存并返回测量状态；
- 按⏪则不改变原设置并返回至上一层。



4.1.2 上、下限设置

如果仪器设置了上、下限，若测量结果超过上、下限，仪器就会鸣声报警。（如图 4-3）

- 按▲▼选择上、下限设置；
- 按↵确定，第一项是开关设置，按↵设置为开（打开上下限设置）或关（关闭上下限设置）；
- 按▲▼选择上限或下限，按↵进入上下限值的输入；
- 按▲▼进行增减设置，按↵移动到下一位；

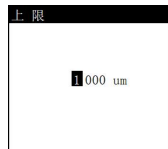




图 4-3

- e) 按  移动到最右一位保存设定值并返回上一层；
f) 按  不改变原设置并返回至上一层。

注意：设置时，上限必须大于下限，否则设置无效。

4.1.3 校准

（详细校准步骤请查看 **4.1 仪器的较准**）

4.2 系统设置

选择系统，即可进入系统设置。

系统参数设置包含：单位设置、背光设置和按键音设置。

4.2.1 单位设置（如图 4-4）









- a) 按  选择单位，按  确定；
b) 按  选择" μm "（微米）或"mils"
（毫英寸）；
c) 按  保存设置并返回测量状态；
d) 按  不保存并返回测量状态。



图 4-4

4.2.2 背光设置

背光可设置为"Off"和"On"。设置成"Off"则无背光，设置成"On"背光则会一直打开。
注：不推荐背光设置为"On"，这样不利于电池电量储蓄。（如图 4-5）

- 按▲▼选择背光，按确定；
- 按▲▼选择"Off"（关闭背光）或"On"（打开背光）；
- 按保存设置并返回测量状态；
- 按不保存并返回测量状态。

4.2.3 按键音设置（如图 4-6）




- 按▲▼选择按键音，按确定；
- 按▲▼选择"On"（打开按键音）或"Off"（关闭按键音）；
- 按保存设置并返回测量状态；
- 按不保存并返回测量状态。



图 4-5

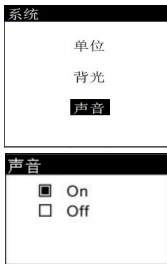


图 4-6

5 仪器校准与维护

5.1 仪器的校准

使用过程中造成的磨损、测量环境的改变、校准金属基体的不同，都会对本仪器的测量带来一定的影响，适当的对仪器进行校准，将保证测量的精度。

进入菜单后选择 测量，按▲▼选择 校准，即可进入仪器校准界面。

本机提供了三种校准方法，分别为：零点校准（Zero）、一点校准（1st）和两点校准（2nd）。


注意：在进行一点校准前必须先进行零点校准，在进行两点校准前必须先进行一点校准。

5.1.1 零点校准

零点校准有两种方式：测量界面校准和菜单内校准。

1) 测量界面校准



a) 单次测量模式下，直接在基体上测量，显示结果"x.x μm"；

b) 按  清零，显示为 "0.0 μm"。


注意：i) 若 "x.x μm" 大于 80 μm，将无法进行校准，需要重新选择下述的菜单内校准。

ii) 重复上述 a)、b) 步骤多次，将提高校准的精确性。

2) 菜单内校准 (图 5-1)

a) 进入校准界面，按  选择 **Zero** (零点校准)，按  后显示 **Acting**：

b) 直接在基体上测量，测量 4~5 次或更多可以保证精确度；

c) 按  保存校准值并停留在校准界面，可进行下一项校准；

d) 按  不保存校准值并返回上一界面。

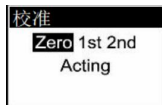







图 5-1

5.1.2 一点校准

执行一点校准前，必须先按 5.1.1 进行零点校准。(图 5-2)

- a) 按▲选择 1st（一点校准），显示 0000.0；
- b) 按▼进入数值调整；
- c) 按▲▼调整数值，按移动到下一位，调节使数值与标准厚度片的厚度值相同，（按将返回初始设定值）待调整完成后按显示 Acting；
- d) 在标准厚度片上测量 4~5 次；
- e) 按保存校准值并停留在校准界面，可进行下一项校准；
- f) 按不保存校准值并返回上一界面。

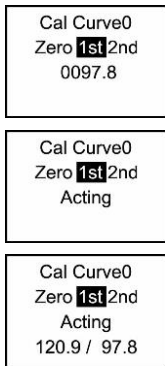


图 5-2

5.1.3 两点校准

两点校准前，必须先进行零点校准和一点校准，且两点校准用标准厚度片厚度必须大于一点校准的标准厚度片。

（如图 5-3）

- a) 按▲选择 2nd（两点校准），显示 0000.0；

- b) 按▼进入数值调整；
- c) 按▲▼调整数值，按☰移动到下一位，调节使数值与标准厚度片的厚度值相同，（按0将返回初始设定值）待调整完成后按☰显示 **Acting**；
- d) 在标准厚度片上测量 4~5 次；
- e) 按☰保存校准值并停留在校准界面，可重新进行其他校准；
- f) 按0不保存校准值并返回上一界面。

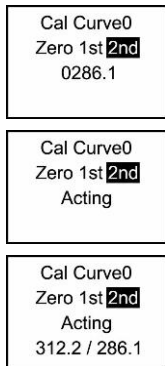


图 5-3

5.2 影响测量的因素

5.2.1 基体磁性

磁性法测厚度受基体金属磁性变化的影响，为了获得更高的精度，应使用与试件金属具有相同性质的基体对仪器进行校准。

5.2.2 基体金属厚度

每一种仪器都有一个基体金属的临界厚度，大于此厚度，测量才不受基体金属厚度的影响，本仪器基体厚度不能低于

0.5mm。

5.2.3 试件表面粗糙度

基体金属和覆盖层的表面粗糙程度对测量有很大影响，表面粗糙度达到10%就会使测量结果产生严重的离散。因此，在较粗糙表面，需要在不同的点测量多组数据，以其平均值来表示涂覆层的平均厚度。若金属基体粗糙度较大，同样需要进行检查和调整，若有必要，请在金属基体的较粗糙且无涂覆层的部分多选几个点来对仪器进行零点校准。

5.2.4 剩磁

基体金属的剩磁会产生一个固定的磁场，对测量结果造成一定的影响，但比交变磁场的影响要小很多。

5.2.5 杂散磁场

仪器附近的各种电子设备产生的强杂散磁场，会对本仪器的操作产生严重的影响。

5.2.6 涂覆层变形

对于较软的涂覆层，测量时测头会使其变形，因此，此时测量结果是不可靠、不正确的。

5.3 仪器的维护

本仪器是一种能广泛应用的高精密测量仪器，因此，为了延长其使用期限和保证测量精度，请谨慎使用，遵循以下原则：


5.3.1 在脏污、多尘、湿度较大、有化学性腐蚀物质环境中请保护好仪器。严禁摔落仪器！

5.3.2 使用后，请将仪器放回保护装置中。

5.3.3 避免强烈的阳光直射和温度骤变，这些会对测量结果造成不利影响。

5.3.4 本仪器外壳能抵抗大多数化学清洁剂，请使用软湿布清洁仪器。

5.3.5 只有测头保持干净才能测出精准的结果，因此请定期对测头进行检查，并清理其中的油漆、铁屑等残留物。

5.3.6 电池电量过低时，会显示“”，请立即更换电池。

(注： 3节1.5V碱性电池)。

校准数据以及各种设置都放置于非易失存储器中，即使电量用尽或更换电池也不会丢失。

若仪器长时间不用，请取出电池，以免电池漏液腐蚀仪器。

5.3.7 标准厚度片对仪器的校准非常重要，若标准片出现磨损、弯折或损坏，请找经销商替换。

5.3.8 若仪器出现故障，请将仪器返给代理专业人员进行修复或返厂维修。

附录

A-1 配置清单

标准配置

名称	数量
涂层测厚仪	1
标准厚度片	5
校准基体	1
AAA1.5V 碱性电池	3
用户手册	1
产品合格证	1

A-2 技术参数

测量方法:

磁性法

测量范围:

0~1250 μ m (0~50 mil)

分辨率:

0~999 μ m: 0.1 μ m;

\geq 1000 μ m: 1 μ m

精确度:

\leq 100 μ m: \pm 2.0 μ m;

数据存储量:	101 ~ 1250 μ m: \leq 2.5 %
显示:	500 组
电源:	LCD 背光图像显示
使用温度:	1.5V X 3 (AAA-型电池)
规格:	0 ~ 40 °C
重量:	150X 50.5 X 29 mm
	170 g

保 修 卡

产品名称: 涂层测厚仪
型 号: _____
使用 者: _____ 电 话: _____
地 址: _____
代 理 商: _____ 电 话: _____
购买日期: _____ - _____ - _____

保修说明

请完全按照我们的用户手册来使用产品。

凡从本公司或由本公司授权经销商处所购产品保修 12 个月。

因人为原因或不可抗拒的自然因素造成的产品损坏, 本公司将不予保修。