

# 涂层测厚仪

型号：LS225

使用说明书 V2.14

使用前请仔细阅读使用说明书，并妥善保管

## 一、 产品简介

涂层测厚仪由主机和测厚仪探头组成。主机主要用于测量数据的显示和统计，测厚仪探头采用数字技术，探头上完成数据采集和处理。根据测试的基材不同，目前开发了 1 款铁基探头 (F500) 和 2 款非铁基探头 N1500 、 N2000 探头。

## 二、 仪器主机

### 1. 开/关机

**开机：**短按 “” 键执行开机操作，开机后分别显示主机参数、探头参数，然后显示最近一次记录的历史数据界面。

**关机：**长按 “” 键关机；或设定的关机时间 (1-9 分钟) 内无操作自动关机。

### 2. 技术参数

|         |                   |
|---------|-------------------|
| 显示      | 240*160 点阵 LCD    |
| 供电方式    | 4 节 1.5V AAA 碱性电池 |
| 工作温度范围  | 0°C - 50°C        |
| 存储温度范围  | -20°C - 60°C      |
| 主机尺寸    | 148*76*26 mm      |
| 重量（含电池） | 194g              |
| 供电电压    | DC5V              |
| 工作电流    | 20mA              |
| 工作功耗    | 100mW             |

### 3. 航空插头连接

探头的航空插头拔出，航空插头具有弹簧限位，不可暴力旋转拉扯等操作，需如下图方式操作拔出。



### 三、 探头

#### 1. F500 探头简介

F500 是专业用于测量超薄涂镀层厚度的磁感应探头，超高的测量精度和重复性为测量很薄的覆层厚度提供了有效手段，可用于钢铁等铁磁性金属基体上的涂料、清漆、搪瓷、铬、镀锌等非磁性涂层的测量，尤其适合于钉子、螺栓等小工件上的薄镀层测量。

##### 产品依据标准：

GB/T 4956-2003 磁性基体上非磁性覆盖层厚度测量-磁性法

DIN EN ISO 2808 涂料和清漆漆膜厚度的测定

JJG-818-2005 磁性、电涡流式覆盖厚度测量仪检定规程

#### 2. N1500 探头简介

N1500 是专业用于测量超薄涂镀层厚度的涡流感应探头，超高的测量精度和重复性为测量很薄的覆层厚度提供了有效手段，可用于铜、铝、压铸锌、黄铜等非磁性金属基体上的涂料、阳极氧化层、陶瓷等非导电涂层的测量。

##### 产品依据标准：

GB/T 4957-2003 非磁性基体金属上非导电覆盖层厚度测量-涡流法

DIN EN ISO 2808 涂料和清漆漆膜厚度的测定

JJG-818-2005 磁性、电涡流式覆盖厚度测量仪检定规程



### 3. N2000 探头简介

N2000 是专业用于测量有较大平整面积的涂层厚度，该款探头利用自身重量来保证每次测量时按压探头力量相同，测量操作简单，数值稳定。特别适合于 PCB 板油漆厚度的测量，也可用于铜、铝、压铸锌、黄铜等非磁性金属基体上的涂料、阳极氧化层、陶瓷等非导电涂层的测量。

### 4. 技术参数

| 探头型号 | F500                                          | N1500                                                                      | N2000                                                                      |
|------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 测量原理 | 磁感应                                           | 涡流感应                                                                       |                                                                            |
| 基体材料 | 铁磁性金属                                         | 非铁磁性金属                                                                     |                                                                            |
| 测量范围 | 0.0-500μm                                     | 0.0-1500μm                                                                 | 0.0-2000um                                                                 |
| 分辨率  | 0.1μm: (0μm - 99.9μm)<br>1μm: (100μm - 500μm) | 0.1μm: (0μm - 99.9μm)<br>1μm: (100μm - 999μm)<br>0.01mm: (1.00mm - 1.50mm) | 0.1μm: (0μm - 99.9μm)<br>1μm: (100μm - 999μm)<br>0.01mm: (1.00mm - 2.00mm) |
| 重复性  | $\leq \pm(0.8\%H + 0.1\mu m)$ 手压测试机架测试，H 为标准值 |                                                                            | $\leq \pm(1\%H + 0.2\mu m)$ ，H 为标准值                                        |
| 误差   | $\pm(2\%H + 0.3 \mu m)$ 五点校准，H 为标准值           |                                                                            |                                                                            |
| 单位   | μm / mil                                      |                                                                            |                                                                            |
| 测量间隔 | 1.5s (单次模式)<br>0.4s (连续模式)                    | 0.8s (单次模式)<br>0.4s (连续模式)                                                 |                                                                            |

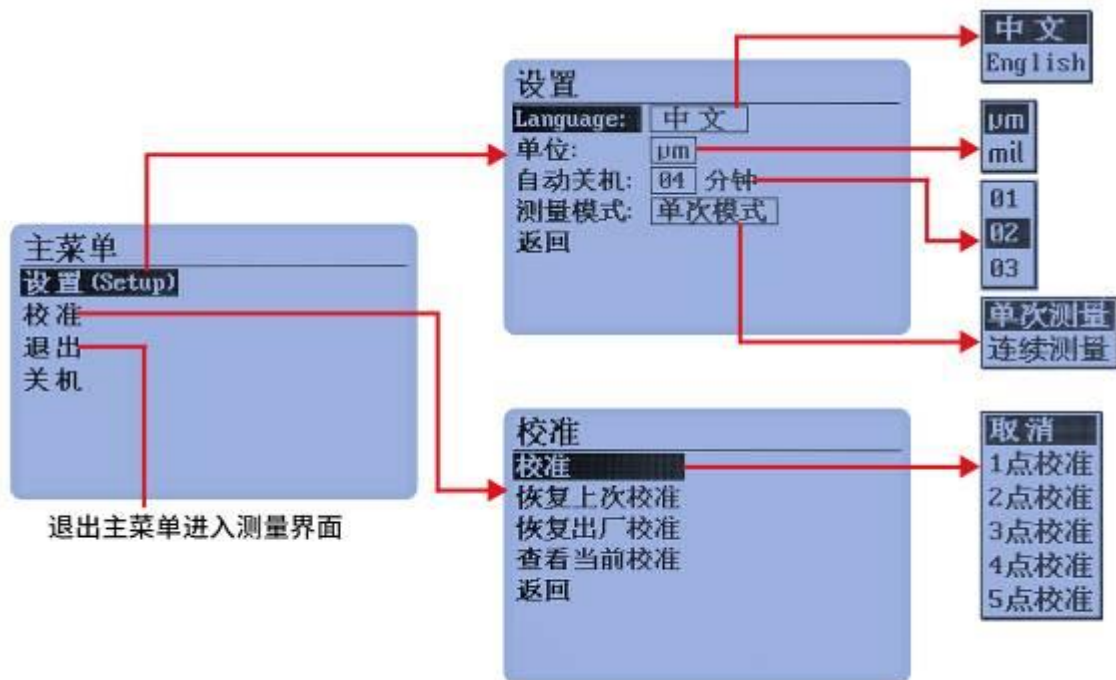
|        |                        |        |                         |
|--------|------------------------|--------|-------------------------|
| 最小曲率半径 | 凸面 1.5mm，凹面 10mm       |        | /                       |
| 最小基体厚度 | 0.1mm                  | 0.03mm |                         |
| 用户校准   | 支持零点校准，1 点到 5 点校准      |        |                         |
| 探头尺寸   | 长 110mm*直径 15mm(不包括连线) |        | 长 95.5mm*直径 30mm(不包括连线) |
| 探头重量   | 81g                    |        | 304g                    |

## 5. F500/N1500/N2000 产品特点

- 1) 探头采用数字震荡技术，高速 ADC 采集，确保仪器超高稳定性。
- 2) F500/N1500 超小测头，特别适合于钉子、螺栓等小工件上的薄镀层或阳极氧化层测量。
- 3) N2000 利用自身重量来触发测量，压力一致，数值稳定。
- 4) 多点校准功能，依据实际工件修正曲线，使测量更准确。
- 5) 统计功能，自动统计最近测量的 9 个测量值的最大值、最小值、平均值和方差值。
- 6) 高硬度测头，保证了仪器长期有效的使用。
- 7) 采用先进的数字探头技术，数字信号处理直接在探头上完成，探头不易受到干扰并且提供优良的测试精度。即使温度变化也不会影响测量，读数仍保持稳定，以确保在整个测量过程中非常良好的重复性。
- 8) 配有专用 手压测试机架(F500、N1500 可选)，不但使测量更方便，还可消除人为因素带来的测量误差。

## 6. F500/N1500/N2000 对应的产品操作

### 5.1 设置和校准



设置/校准 流程示意图

在关机状态下长按“”键 3 秒或在测量模式下短按“”键，进入到仪器[主菜单], 有四个子选项：用“” “”选择[设置/校准/退出/关机]， 短按“”键确认选择。

### A. 设置 (Setup) 菜单

- **Language**: 短按“”键进入语言选择，用“” “”选择 中文或 English，再短按“”键确认语言选项；
- **单位**: 短按“”键进入单位选择，用“” “”选择  $\mu\text{m}$  或 mil 单位，再短按“”键确认单位选项；
- **自动关机**: 短按“”键进入关机时间选择，用“” “”修改，时间 1…9 分钟，再短按“”键确认关机时间；
- **测量模式**: 短按“”键进入测量模式选择，用“” “”选择单次模式或连续模式， 再短按“”键确认；
- **返回**: 短按“”键退出设置菜单，同时会保存当前设置内容，返回到主菜单。

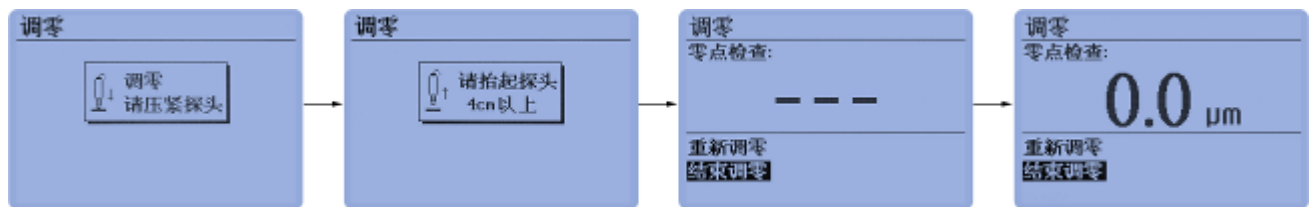
## B. 校准菜单

- **校准：** 短按“”键进入校准点选择，用“”“”选择1点到5点校准，再短按“”键确认。

### 校准前先调零：

由于被测材料磁性和导电性能参数不同或环境温度变化，会造成一定测量误差。为减少后续测量误差，要先进行调零操作。

校准前，仪器会提示“调零”，请准备好未喷涂标准工件或调零板，按提示进行操作。



调零流程示意图

仪器提示“调零请压紧探头”时，此时将探头垂直按压在调零板或标准工件的中心位置，保持探头稳定不要倾斜和晃动。

听到蜂鸣器的提示音后，仪器提示“请抬起探头4cm以上”，抬起探头并离开调零板或工件4cm以上。

再次听到蜂鸣器提示声后，仪器提示“零点检查”，此时对调零位置测量，检查调零结果。

选择“重新调零”，可重复上述调零操作；选择“结束调零”，进入校准操作。

### 多点校准：

选择多点校准时，要按标准片由薄到厚的顺序校准，且每个片相差 $5\mu\text{m}$ 以上。

以下以5点校准为例，假定5个标准片分别为 $6\mu\text{m}$ ， $12\mu\text{m}$ ， $25\mu\text{m}$ ， $50\mu\text{m}$ ， $100\mu\text{m}$ 。

提示测“片1”时，选择 $6\mu\text{m}$ 的标准片放置在调零板或标准工件上进行测量，并把实际值栏的数值通过“”“”键调整为真实厚度值 $6\mu\text{m}$ 。

调整完成后，短按“”键选择下一片进行“片2”测量，测量完成后，把片2的实际值调整为真实

厚度值。

同上，完成“片3”、“片4”、“片5”的校准。当完成“片5”的校准后，短按“”键进入到“完成校准”。

选择“保存”或“不保存”，结束整个校准。



测量标准片

调整测量值为实际值

多片校准完成

- **恢复上次校准：**除了当前校准的数据，如果还有上次校准的数据，可以通过【恢复上次校准】进行查看和恢复。
- **恢复出厂校准：**删除当前用户校准数据，并把当前校准数据(有的话)保留为上次校准数据。
- **查看当前校准：**查看当前用户校准的数据。
- **返回：**短按“”键退出校准菜单，返回到主菜单。

## C. 退出

短按“”键退出主菜单，转入到测量界面。

## D. 关机

短按“”键仪器关机

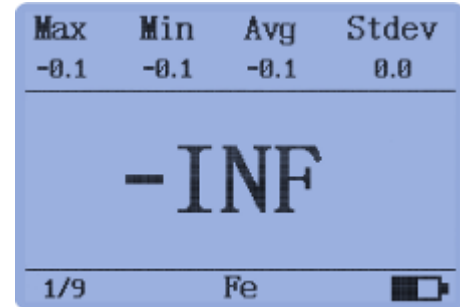
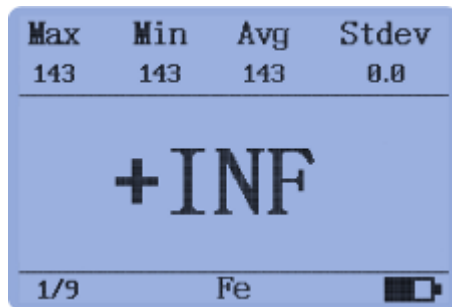
## 5.2 测量

- 手指握住探头有防滑纹的位置(F500/N1500)或探头中部(N2000)。如选购了手压测试机架，把探头固定在机架探头固定孔内(F500/N1500)。
- 将仪器探头垂直按压在被测物的表面，保持探头稳定不要倾斜或晃动，屏幕上将出现测量结果，并有

蜂鸣器提示。

- C. 要继续测量，可以抬起探头，远离待测物，然后重新按照步骤 2) 操作。

测量时，可能出现以下的几种界面：（注：+INF、-INF 不会被统计）



+INF：超出有效测量范围或基体不是有效的Fe基体或非金属基体。

-INF：测量值小于 $-25\mu\text{m}$ ，仪器需要重新调零。

- D. 测量界面同时显示当前统计的数据最大值 (Max)，最小值 (Min)，平均值 (Avg) 和方差 (Stdev)，以及有效数据个数。统计数量为最近的 9 个有效测量，当小于 9 个数据时，以实际数据量为准。

- E. 删除统计数据：在测量模式下，长按“CAL”键 3 秒可删除当前已记录数据。

- F. 测量时调零：若没有未喷涂工件时可以使用附送的调零板进行调零。调零步骤如下：

- 在测量模式下，短按“CAL”键，仪器提示“调零请压紧探头”时，此时将探头垂直按压在调零板或标准工件的中心位置，保持探头稳定不要倾斜和晃动。
- 听到蜂鸣器提示声后，仪器提示“请抬起探头 4cm 以上”，此时抬起探头离开调零板或标准工件 4cm 以上。
- 再次听到蜂鸣器提示声后，液晶显示 0.0，同时清除已有数据记录，调零完毕。



如果超时没按提示操作或基体不符合要求时，会有“调零失败”提示。

注：由于工件表面粗糙度，灰尘，划伤等原因，调零后，再测同一位置时不一定是显示 0 μm。仪器的操作要正确、熟练，不然也会导致测量数值的不稳定。

5.3 查看测量记录

测量模式下，按“▲”“▼”键，可进入到浏览界面查看历史数据。仪器共存储9组数据，超过9组数据时，自动删除最旧的记录值。No. 1为时间最早的一次测试数据，依次往后推。关机时记录数据不丢失。

按“▲”键进入查看时，数据记录号从第1个开始是逐次往上增加；按“▼”键进入查看时，数据记录号从最大往下递减。当查看完整个数据，自动回到测量界面。

在查看模式下，长按“CAL”键3秒，会删除当前记录。

7. 注意事项

- 1) 单次测量模式仪器具有最佳稳定度，精密测量建议选择单次测量模式。
- 2) 测量时，探头应保持在待测点中心，探头外围不要悬空在待测面外。
- 3) 远离强磁体（磁铁、音响等）和强电磁场（变压器、电磁炉等）测量。
- 4) 仪器使用前，建议进行多点校准操作。
- 5) 请确保待测物体表面清洁，待测面上的灰尘和泥土等会影响测量准确性。
- 6) 仪器显示 low battery 时，需换新电池。

8. 包装明细

| 序号 | 品名      | 数量        | 单位 |
|----|---------|-----------|----|
| 1  | 涂层测厚仪主机 | 1         | 台  |
| 2  | 探头      | 已经订购的探头数量 |    |
| 3  | 调零板     | 按探头配置     |    |

|  |   |       |   |   |
|--|---|-------|---|---|
|  | 4 | 标准片   | 7 | 片 |
|  | 5 | 说明书   | 1 | 份 |
|  | 6 | 塑料工程箱 | 1 | 只 |

## 四、 手压测试机架（F500、N1500 探头选配）

为了满足在测量极薄的镀层厚度时对精度的苛求，我司还提供手压测试机架，使用该手压测试机架可以大大减少人为操作引起的误差，尤其在测量钉子、螺栓等小工件时效果尤为明显。在使用测试夹具测量小工件时，建议取下探头前端的黑色定位小套筒，并且在未喷涂的标准工件上重新多点校准后再测量。



## 五、 售后服务

1. 仪器保修期为一年。若仪器出现故障，请用户将整套仪器寄至本公司维修。
2. 为用户长期提供零配件，提供终身维修服务。

3. 为用户提供仪器校准服务。
4. 长期免费提供技术支持。

制造商：深圳市林上科技有限公司      网址：[www.linshangtech.cn](http://www.linshangtech.cn)

服务热线：0755-86263411      邮箱：[sales@linshangtech.com](mailto:sales@linshangtech.com)