



型号：AR931

## 分体式涂层测厚仪 使用说明书



说明书版本号：SZ931-2

## 引言

- ▶ 感谢您购买本公司生产的分体式涂层测厚仪。
- ▶ 本手册仅提供本测厚仪的相关测量功能之使用资讯，以及使用方面的注意事项，要发挥本产品的最佳使用效能，使用前请详阅本手册，并请妥善保管本手册，以便不时之需。
- ▶ 在正式使用之前，请先进行一些简单的测量测试，以确定测量功能正常，若测量误差超出给定范围，需进行校准。

# 目 录

## 一. 使用前须知

➤ 检查	(01)
➤ 介绍	(02)
➤ 特点和功能	(02)
➤ 产品规格	(03)
➤ 产品主要部件说明	(04)
➤ 屏幕显示说明	(06)

## 二. 操作说明

➤ 标准片&基体的认识	(07)
➤ 电池的安装	(08)
➤ 探头同主机的连接	(09)
➤ 开机并检查电池状态	(10)
➤ 仪器校准	(11)
➤ 公英制单位转换	(15)
➤ 单次测量	(16)
➤ 连续测量	(18)
➤ 涂覆层偏差量测量	(19)
➤ 数据的记录、查看与删除	(20)
➤ 统计数据	(21)

## 三. 其它事项

➤ 注意事项	(23)
➤ 保养和保修	(26)
➤ 特殊声明	(27)



特殊声明:

- 旧电池须按照地方法律和规则来处理!
- 本公司保留对本产品设计规格及说明书内容的更新、修改权利, 若有变更, 恕不另行通知!



## 一、使用前须知

### 检查

购买本产品时请打开包装盒，检查以下组件，如有缺少所述物品中一件或使用说明书出现缺页等严重影响阅读的情况，请与出售本仪器的经销商联系。

▶ 涂层测厚仪	1台
▶ 探头	1个
▶ 9V碱性电池	1个
▶ 中文说明书	1本
▶ 英文说明书	1本
▶ 保修卡	1张
▶ 标准校准片	6张
▶ 校准标准铁基体块	1块
▶ 铝质包装盒	1个

### 保养和保修

保养：

1. 电池更换及保养：
  - a. 仪器工作中，当LCD屏幕上出现“☐”符号时，用户应及时更换电池。请参照本手册第9页图示。
  - b. 长时间不使用本机时，请取出电池，以防电池漏液，这样将严重损坏测试仪寿命。
2. 不要将本机存放在以下环境中：
  - a. 可能被水溅湿或有高度灰尘的地方
  - b. 高浓度盐或硫磺的空气中
  - c. 带有其他气体或化学物质的空气中
  - d. 高温高湿度（40℃，95%RH以上），或阳光直射处。
3. 不要拆卸此机或试图将内部改变
4. 酒精、稀释液等对机壳，尤其是对LCD视窗有腐蚀作用，所以清洁机壳时用少量水轻轻擦拭即可。

保修：

1. 有关保修条例请参阅为您提供的保修卡。
2. 凡用户自行拆装本公司产品、因购置后运输或保管不当、未按要求操作而造成产品损坏，以及私自涂改保修卡、无购凭证者，本公司不予保修。

## e. 读数次数

通常由于仪器的每次读数并不完全相同，因此必须在每一测量面积内取几个读数。覆盖层厚度局部差异，也要求在指定的面积内进行多次测量，表面粗糙时更应如此。

## f. 表面清洁度

测量前，应清除表面上的任何附着物质，如尘土、油脂及腐蚀物质等，但不要除去任何覆盖层物质。

## 3. 关于测量结果的说明：

a. 根据统计学的观点，一次读数是不可靠的。因此任何由本仪器显示的测量值都是多次测量的平均值。这多次测量是在几分之一秒的时间内由测头和仪器完成的。

b. 为使测量更加准确，可用本仪器在待测点多次测量，并用删除功能对粗大误差进行删除，然后用本仪器的统计功能处理，获取五个统计量：平均值(AVG)、最大值(MAX)、最小值(MIN)、测量次数(NO)、标准偏差值(dFR)。

c. 按照国际标准，最终的测量结果可以表达为：

$$CH=A \pm 2D$$

其中：CH覆盖层厚度

A多次测量的平均值(AVG)

D标准偏差(dFR)

## 介绍

本产品采用了磁性测厚法，它能快速无损伤、精确地进行铁磁性金属基体上的非磁性(如油漆、电镀层等)覆层厚度上的测量。被广泛地用于制造业、金属加工业、化工、商检等检测领域。

## 功能和特点

- ▶ LCD直观显示测量值、测量状态
- ▶ 采用高灵敏度探头，测量准确
- ▶ 具有零点、二点和基本三种校验方法，可随时快捷的进行系统误差修正
- ▶ 具有单次、连续和偏差三种测量方式
- ▶ 可记录、存储查看及删除测量数据
- ▶ 可对测量中出现的单次可疑数据进行删除，也可删除存贮区内所有数据
- ▶ 可统计最大值、最小值、平均值、标准偏差和测量次数
- ▶ 蜂鸣器提示功能
- ▶ 公英制转换功能
- ▶ 低电指示功能
- ▶ 自动关机功能
- ▶ LCD背光灯功能

## 产品规格

### 1. 测量范围及误差：

范围	分辨率	误差
0~1800 $\mu\text{m}$	0.1 $\mu\text{m}/1\mu\text{m}$	$\pm(3\%H+1\mu\text{m})$

注：H—标准值

### 2. 测量物体条件：

- ▶ 适用于磁性金属基体上的非磁性覆盖层厚度测量
- ▶ 待测基体最小曲率半径：凸=1.5mm 凹=9mm
- ▶ 基体最小直径 (mm)： $\phi 7$
- ▶ 基体临界厚度 (mm)：0.5

### 3. 使用环境：

- ▶ 温度：0~40 $^{\circ}\text{C}$
- ▶ 湿度：20%~90%RH
- ▶ 无强磁环境

### 4. 其它规格：

技术参数	技术指标
LCD显示：	3位半数字显示
供电：	9V碱性电池
工作电流：	18mA左右
电池寿命：	连续使用20小时
自动关机功能：	无操作1分钟后自动关机
LCD背光功能：	无操作7秒后关闭
低电指示：	7.0V $\pm$ 0.2V
尺寸：	70x30x150mm
重量：	129G(不含电池及探头)

### f. 磁场

周围各种电气设备所产生的强磁场，会严重地干扰磁性法测厚工作。

### g. 附着物质

本仪器对那些妨碍测头与覆盖层表面紧密接触的附着物质敏感，因此，必须清除附着物质，以保证仪器探头和被测件表面直接接触。

### h. 探头压力

探头置于被测件上所施加的压力大小会影响测量的读数，因此本仪器测头用弹簧保持一个基本恒定的压力。

### i. 探头的放置

探头的放置方式对测量有影响。在测量中，应当使探头与待测试件表面保持垂直。

### j. 被测件的变形

探头会使软覆盖层被测件变形，若变形过大，将会测出不太可靠的数据。

### 2. 使用仪器时应当遵守的规定：

#### a. 基体金属特性

标准片的基体金属的磁性和表面粗糙度，应当与被测件基体金属的磁性和表面粗糙度相似。

#### b. 基体金属厚度

检查基体金属厚度是否超过临界厚度。

#### c. 边缘效应

不应在紧靠试件的突变处，如边缘、洞和内转角等处进行测量。

#### d. 曲率

不应在被测件弯曲表面上测量。

### 三、其它事项

#### 注 意 事 项

##### 1. 影响测量精度的因素及有关说明：

###### a. 基体金属磁性：

磁性法测厚受基体金属磁性变化的影响（在实际应用中，低碳钢磁性的变化可以认为是轻微的），为了避免热处理及冷加工因素的影响，应使用与被测件基体金属具有相同性质的标准片对仪器进行校准，亦可用待涂覆金属进行校准。

###### b. 基体金属厚度

每一种仪器都有一个基体金属的临界厚度。大于这个厚度，测量就不受基体金属厚度的影响。本仪器的临界厚度值见产品规格中的要求。

###### c. 边缘效应

本仪器对试件表面形状的陡变敏感。因此在靠近被测件边缘或内转角处进行测量是不可靠的。

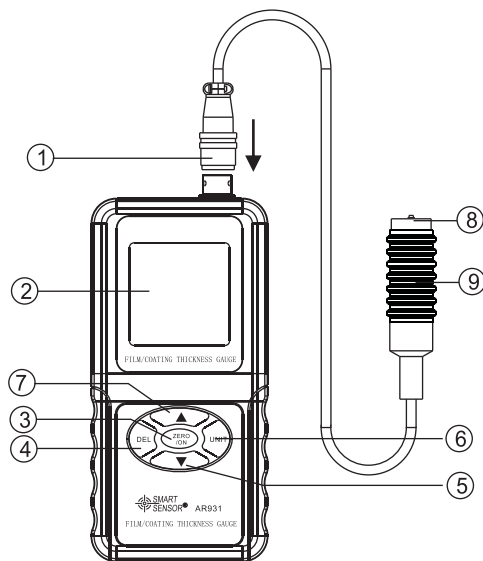
###### d. 曲率

被测件的曲率对测量有影响。这种影响总随着曲率半径的减少明显地增大。






###### e. 表面粗糙度

基体金属和覆盖层的表面粗糙程度对测量有影响。粗糙程度增大，影响增大。粗糙表面会引起系统误差和偶然误差，每次测量时，在不同位置上应增加测量的次数，以克服这种偶然误差。如果基体金属粗糙，还必须在未涂覆的粗糙度相类似的基体金属物件上取几个位置校对仪器的零点；或用对基体金属没有腐蚀的溶剂溶解除去覆盖层后，再校对仪器的零点。

### 产品主要部件说明



使用前须知

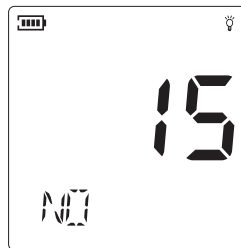
1. 接头(有方向性)
2. LCD液晶显示屏
3.  : 开机/零点校准
4.  : 数据删除键
5.  : 菜单(单次测量SNG、连续测量CTN、偏差值DIF、平均值AVG、最大值MAX……)下翻浏览键
6.  : 公英制转换键
7.  : 菜单(单次测量SNG、连续测量CTN、偏差值DIF、平均值AVG、最大值MAX……)上翻浏览键及基本校准键
8. 探头
9. 防滑胶套






**注意:**

以上对按键功能的描述仅为简单介绍, 详细的功能描述及操作请参阅本手册中的“操作说明”部分。

数据个数的显示:



**注意:**

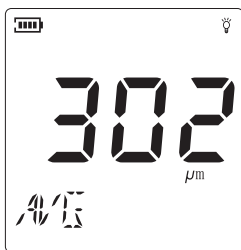
- a. 当测量个数闪动时, 按“”键使其停止闪动, 再按“”/“”键进行模式切换。
- b. 操作说明中所涉及的LCD屏幕显示数据是为了方便说明操作方法而举例的数据, 具体请以实际操作所得测量值为准!
- c. 无任何操作1分钟后, 自动关机!



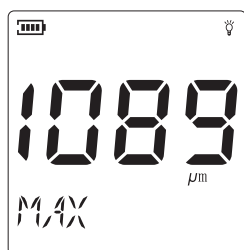
## 统计数据

当测量完几组数据后，本机自动统计数据，按“▼”/“▲”键进行模式切换，可显示统计数据的平均值(AVG)、最大值(MAX)、最小值(MIN)，标准偏差值(dFR)，数据个数(NO)，LCD屏幕显示分别如下：

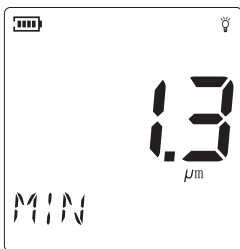
平均值的显示：



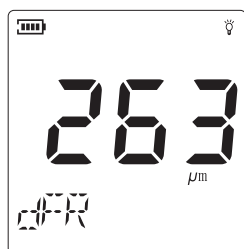
最大值的显示：



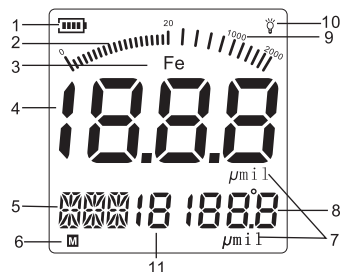
最小值的显示：



标准偏差值的显示：



## 屏幕显示说明




1. : 电池标记，表示当前剩余电量。有以下五种等级：  
 : 电量充足  
 : 电量较充足  
 : 电量已接近不足  
 : 电量即将耗尽，需换电池  
 : 电量已耗尽
2. 测量值动态滚动条
3. Fe : 在铁磁性基体上测试
4. 测量值显示区
5. 测量方式、统计数据指示
6. **M** : 记录状态指示
7.  $\mu\text{mil}$  : 公英制单位(1mil=0.0254mm=25.4 $\mu\text{m}$ )
8. 记录数据显示
9. 测量值范围标识符号
10. : 背光灯指示，测量中7秒后无任何操作背光灯关闭。
11. 记录数据个数。

## 二、操作说明

### 标准片 & 基体的认识

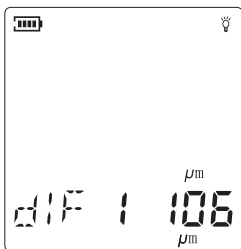
- ▶ 标准片:
  - a. 已知厚度的试样均可作为校准标准片，简称标准片。
  - b. 有覆盖层的标准片:
    - 采用已知厚度的、均匀的、并与基体牢固结合的覆盖层作为标准片。对于本仪器，覆盖层应是非磁性的。
- ▶ 基体:
  - a. 对于本仪器标准基体金属的磁性和表面粗糙度，应当与待测试件基体金属的磁性和表面粗糙度相似。为了证实标准片的适用性，可用标准基体与待测试件基体上所测得的读数进行比较。
  - b. 如果待测试件的基体金属厚度没有超过参数表中所规定的临界厚度，可采用下面两种方法进行校准：
    - (1). 在与待测试件的基体金属厚度相同的金属标准片上校准；
    - (2). 用一足够厚度的，电学或磁学性质相似的金属衬垫标准片或试件，但必须使基体金属与衬垫金属之间无间隙。(对两面有覆盖层的试件，不能采用衬垫法。)
  - c. 如果待测覆盖层的曲率已达到不能在平面上校准，则覆盖层的标准片的曲率，应与试样的曲率相同。

### 数据的记录、查看与删除

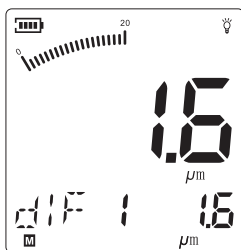
1. 数据的记录:
  - 每次测量后本机自动记录测量结果，并且测量个数增1，当测量个数增加至15个时，则不再增加，若仍继续测量，LCD屏幕只显示本次测量值而不予记录。
2. 查看数据
  - 在测量个数闪动情况下，按“▼”“▲”键，可依次查看记录数据。
3. 删除数据：
  - a. 删除当前数据：当测量结果出现较大误差，不希望进入统计，在测量个数闪动的情况下，按“▼”键将测量值翻至前一个值，再次测量即可。
  - b. 删除全部数据：在测量个数闪动情况下，长按“”键2秒即可删除全部数据。

## 涂覆层偏差量测量

- ▶ 开机后按“▼”/“▲”键切换测量模式，当LCD屏幕出现“DIF”时，即进入偏差测量模式，此时LCD屏幕显示如下图：



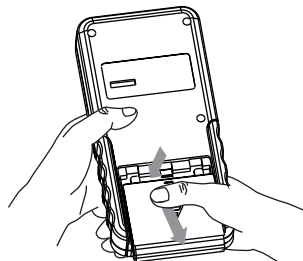
- ▶ 将探头置于被测件，轻压探头进行测量，提起探头并响一声“嘀”，LCD屏幕显示前一个值与当前值之差值的绝对值，LCD屏幕显示如下图所示：



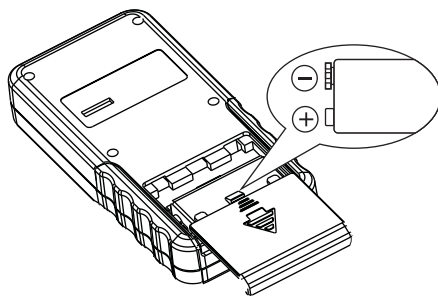
## 电池安装及检查

安装电池:

左手握紧机身，右手大拇指按住电池门按箭头所指方向打开电池门，如下图：



正确的将9V电池放入电池舱内，注意电池的极性，然后合上电池门，如下图：



## 探头同主机的连接

- 注意方向性



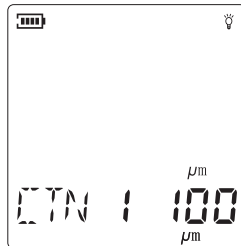
- 安装和拔出方法

装入时，将探头插头按同一方向插入到主机插孔中，直到听到“咔”的一声，保证接触处于锁定状态。

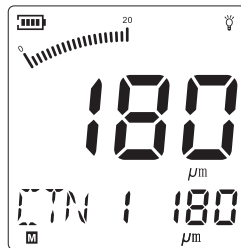
拔出时，一定要先将插头上外金属套向上推，解除锁定状态后，顺手拔出插头即可。

## 连续测量

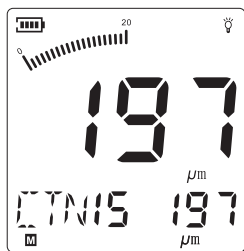
- 开机后按“▼”/“▲”键切换测量模式，当LCD屏幕出现“CTN”时，即进入连续测量模式，此时LCD屏幕显示如下图：



- 如原来为其它测量模式，而且测量个数闪动时，可先按“ZERO/ON”键，然后再按“▼”/“▲”键切换至“CTN”，其它测量模式转换方法一样。
- 将探头置于被测件，轻压探头且不提起探头进行测量，测量过程中不响声，LCD屏幕连续显示测量结果，直至提起探头后，最后一个测量值自动记录于本机中，此时LCD屏幕显示如下图所示：



- ▶ 当第二次测量结束时，测量个数则自动升级为2，以次类推，直到测量个数满15时，则不再递增。如下图所示：



▶

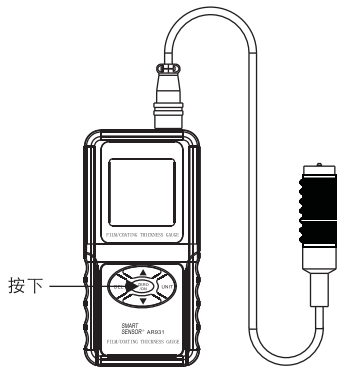
探头每接触一次被测件，随着一声响“嘀”，显示本次测量结果，若要再次测量，必须提起探头离开被测件，然后再重复以上步骤。



**注意：**

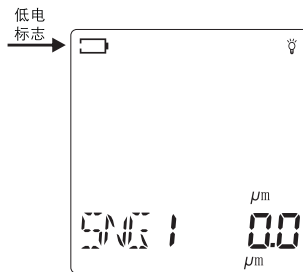
测量时探头压上被测件的速度不能太慢，否则会造成人为测量误差。

**开机并检查电池状态：**

- ▶ 按“ZERO/ON”键开机，如下图所示：



- ▶ 全屏显示1秒后，默认状态为单次测量模式，此时若LCD屏幕上显示“”或“”符号，请及时更换电池，如下图：



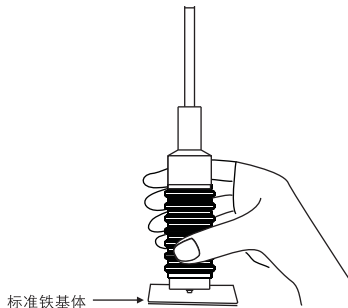
- ▶ **注意：**任何状态下开机时探头一定要远离基体或其它金属材料。

## 仪器校准

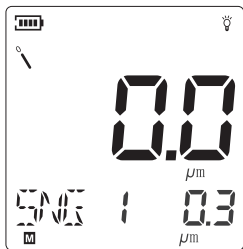
为使测量结果更加准确,请在测量场所对本仪器进行校准。  
本仪器校准方法有三种:零点校准、二点校准、基本校准。

### ▶ 零点校准:

- a. 在标准基体或待涂覆层基体上进行一次测量, LCD屏幕显示一数字, 例:  $0.3\mu\text{m}$ , 如下图所示:



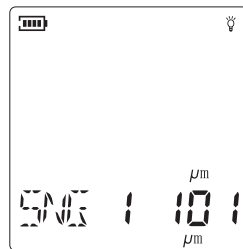
- b. 在不提起探头的情况下, 按一下“ZERO/ON”键, 并响一声“嘀”, 即完成零点校准, 此时LCD屏幕显示如下:



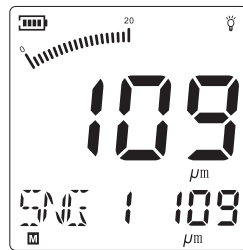
## 单次测量

- ▶ 准备好待测件。


- ▶ 按“ZERO/ON”键开机, 进入默认测量模式“SNG—单次测量”模式, LCD屏幕显示如下图所示:

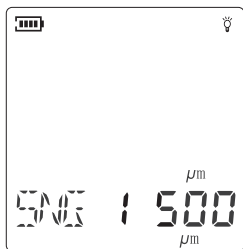



- ▶ 将探头与测试面垂直接触并轻压探头, 屏幕显示测量值, 如:  $109\mu\text{m}$ , 并响一声“嘀”, 此时LCD屏幕显示如下:

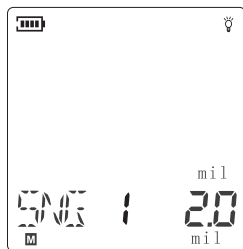


## 公英制单位转换

- ▶ 按“”键开机，本机默认单位为“ $\mu\text{m}$ ”此时LCD屏幕显示如下图：



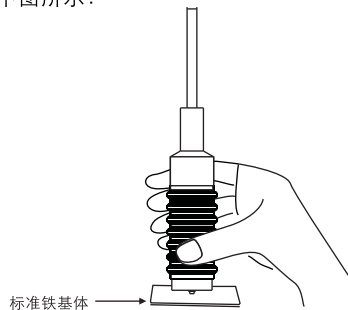
- ▶ 按“”键即可进行“ $\mu\text{m}$ ”与“mil”之间的单位转换，LCD屏幕如下图所示：





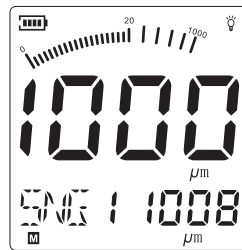
- c. 要准确地校准零点，须重复上述a、b以获得基体测量值小于 $1\mu\text{m}$ ，这样有利于提高测量精度。

- ▶ 二点校准：

- a. 先进行零点校准（见上）。  
b. 在厚度大致等于预计的待测覆盖层厚度的标准片（如： $1000\mu\text{m}$ ）上进行一次测量，LCD屏幕若显示 $1008\mu\text{m}$ ，如下图所示：



- c. 在不提起探头的情况下，按“”和“”键修正读数后，校准已完成，可以开始测量了。此时LCD屏幕显示如下图所示：



若想比较准确地进行二点校准，可重复b、c过程，以提高校准的精度，减少偶然误差。

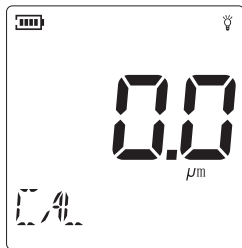
► 基本校准:

在下述情况下，采用基本校准是有必要的:

- 探头顶端被磨损
- 探头修理后
- 特殊的用途
- 长时间仪器没被基本校准和使用过

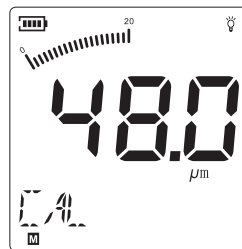
在测量中，如果误差明显地超出给定范围，则应对探头的特性重新进行校准，称为基本校准。通过输入7个校准值（一个零值和6个厚度值）可重新校准探头。基本校准操作方法如下:

- 准备好6片标准片和标准铁基体
- 在仪器关闭状态下，按住“▲”键不放，再按住“ZERO ON”键，直到LCD屏幕下方模式显示如下:



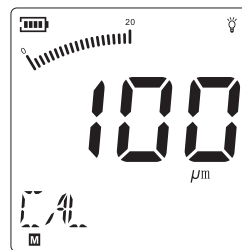
出现显示值0.0 μm，此时对铁基进行零点校准。

- 提起探头时，出现45~55间的某个数，如:48.0，此时LCD屏幕如下图所示:



选择厚度在45~55间的标准片，按“▲”或“▼”键修改其显示值，使显示值与标准片的标称厚度一致，再将标准片放在铁基上进行校准。

- 再次提起探头时，出现95~105间的某个数，如:100如下图所示:



选择厚度在95~105间的标准片，按“▲”和“▼”键修改显示值，使显示值与标准片的标称厚度一致，再将标准片放在铁基上进行校准。

- 以此类推，直至校完最后一片标准片，仪器自动关闭，新的校准值已存入仪器。当再次开机时，仪器将按新的校准值工作。