

ElektroPhysik

**MiniTest 600 涂覆层测厚仪**

**操 作 手 册**

## 目 录

|                  |    |
|------------------|----|
| 1. 介绍.....       | 5  |
| 2. 测量系统描述.....   | 6  |
| 2.1 仪器.....      | 6  |
| 2.1.1 概况.....    | 6  |
| 2.1.2 操作键.....   | 7  |
| 2.1.3 电源.....    | 8  |
| 2.2 探头.....      | 8  |
| 3. 用户界面.....     | 8  |
| 3.1 开机和首页显示..... | 8  |
| 3.2 测量模式显示.....  | 9  |
| 3.3 菜单.....      | 10 |
| 4. 测量.....       | 11 |
| 4.1 必要的设置.....   | 11 |
| 4.1.1 批组.....    | 11 |
| 4.2 准备测量.....    | 12 |

## MiniTest 600 操作说明书

---

|                     |    |
|---------------------|----|
| 4.2.1 校准.....       | 12 |
| 4.3 读值.....         | 13 |
| 5. 校准.....          | 13 |
| 5.1 概述.....         | 13 |
| 5.2 校准方式.....       | 16 |
| 5.2.1 一点校准.....     | 16 |
| 5.2.2 两点校准.....     | 17 |
| 5.3 如何校准.....       | 18 |
| 5.3.1 校准 FN 探头..... | 18 |
| 5.3.2 一点校准.....     | 19 |
| 5.3.3 两点校准.....     | 19 |
| 5.4 如何重新校准.....     | 20 |
| 5.5 打断或取消校准进程.....  | 21 |
| 5.6 删除一个校准点.....    | 21 |
| 6. 数据管理.....        | 22 |
| 6.1 批组.....         | 22 |
| 6.1.1 概述.....       | 22 |
| 6.1.2 存储量.....      | 23 |

---

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 6.1.3 参数.....           | 23 |
| 6.2 数据库.....            | 23 |
| 6.2.1 概述.....           | 23 |
| 6.2.2 创建一个新批组.....      | 24 |
| 6.2.3 选择一个批组进行测量.....   | 26 |
| 6.2.4 修改一个批组.....       | 27 |
| 6.2.5 参数一览.....         | 28 |
| 6.2.6 删除批组.....         | 29 |
| 7. 统计.....              | 29 |
| 7.1 概述.....             | 29 |
| 7.2 浏览统计值.....          | 30 |
| 7.2.1 批组中不分块时浏览统计值..... | 30 |
| 7.2.2 查看单个读值.....       | 31 |
| 7.2.3 批组中分块时的统计值.....   | 32 |
| 7.2.4 查看单值或块统计值.....    | 33 |
| 7.3 统计值/打印或传输到 PC.....  | 34 |
| 7.4 删除批组中的读值.....       | 36 |
| 7.5 删除当前读值.....         | 36 |

|                     |    |
|---------------------|----|
| 8. 菜单速查.....        | 37 |
| 9. 保养和维护.....       | 39 |
| 9.1 保养.....         | 39 |
| 9.2 维护.....         | 39 |
| 10. 技术数据.....       | 39 |
| 10.1 仪器参数.....      | 39 |
| 10.2 标准配置.....      | 41 |
| 10.3 建议配件.....      | 41 |
| 10.4 符合工业标准.....    | 42 |
| 11. 附录.....         | 42 |
| 11.1 错误信息和处理方法..... | 42 |
| 11.2 统计术语.....      | 44 |
| 11.3 安全注意事项.....    | 46 |

## 1. 介绍

MiniTest 600 系列用于无损涂层厚度测量。探头利用磁感应或电涡流原理工作。

便携式仪器，无损、快速、准确地进行涂层厚度测量。操作简便，是加工、电镀、船舶、桥梁、飞机制造和化工行业理想的检测工具。

三种基本型号供选择：

MiniTest 600BF

MiniTest 600BN

MiniTest 600BFN

根据探头类型，仪器适用于测量下列基体/涂层组合：

F 型探头利用磁感应原理工作，用于测量铁基体（也可以是合金钢或硬质磁钢，不能是奥

氏体钢或弱磁钢)上的非磁性涂层,如油漆、搪瓷、橡胶、铝、铬、铜、锡等。

N型探头利用电涡流原理工作,用于测量非磁性金属基体(铝、铜、压铸锌、黄铜和奥氏体钢)上的绝缘涂层,如油漆、阳极电镀层、陶瓷等。

FN型探头是两用的,使用磁感应和电涡流原理工作,测量铁基体和非铁基体上的涂层都可以使用。

所有 600 系列仪器都配有 USB 接口,传输数据到 PC。

## 2. 测量系统描述

### 2.1 仪器

#### 2.1.1 概况

图文显示屏 128 x 64 分辨率。大屏幕背光 LCD

图文显示，方便观察读值和统计值。

仪器塑料外壳坚硬、防刮痕。

### 2.1.2 操作键

按 ON/OFF 键开/关机。

按功能键 CAL 开始校准程序。

按功能键 MENU 选择主菜单。

按功能键 STATS 选择统计值菜单。

按功能键 CLR 删除当前的测量值。

命令和浏览键有以下功能：

- 按 OK 确认设置或所选的菜单项目。
- 按 ESC 放弃当前选项，退出子菜单或浏览批组里的数据。
- 用上下箭头浏览菜单或改变设置。
- 在测试界面按向上箭头打开/关闭背光灯。

### 2.1.3 电源

600 所有型号都用 2 节 1.5V, AA LR6 电池供电。

· 使用过的电池或充电电池含有害物质, 请按国家相关法规处置。

### 2.2 探头

所有的探头都安装在套管里, 以确保探头安全稳定地定位, 并保持探头适当的接触压力。套管前端的 V 形槽可保证在凸面上准确测量, 保持探头轴线与被测面垂直。探头的顶端, 由耐用的硬质材料制成。

## 3. 用户界面

### 3.1 开机和首页显示

## MiniTest600



开机后，首先显示仪器和探头型号。

开机后约 2 秒，仪器自动进入测量模式（在最近使用的批组下。）

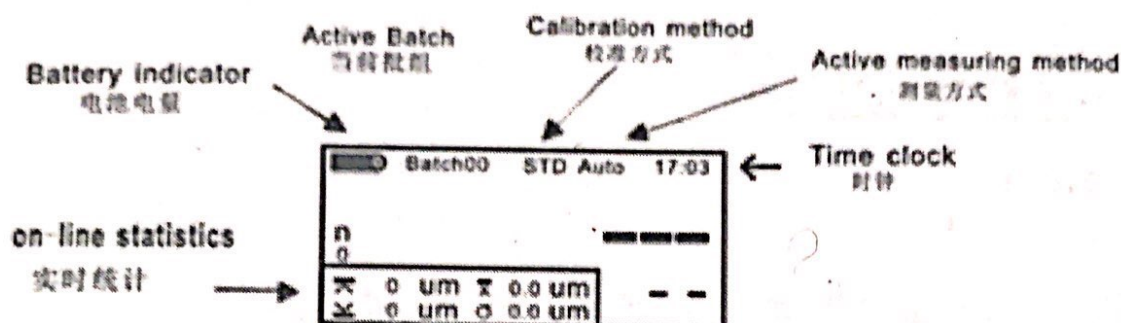
如果是 FN 探头，在没有开始测量的情况下，可以通过按键改变测量原理。

按向上箭头选择铁基体（F）磁感应原理，

按向下箭头选择非铁基体（N）电涡流原理。

如果按 OK，则选定自动 F/N 模式（自动识别基体类型）。如果不作选择，5 秒后进入自动 F/N 模式，仪器根据基体材料自动选择工作原理（磁感应或电涡流）。

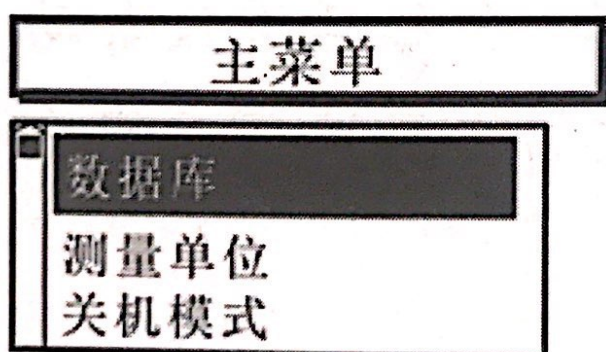
### 3.2 测量模式显示



## 3.3 菜单

仪器的众多功能可以通过多级菜单选择来实现。菜单分为三部分：CAL（校准菜单），MENU（主菜单）和 STATS（统计菜单）。这些菜单分别由 CAL，MENU 和 STATS 键控制。

按功能键 MENU 进入主菜单。



用箭头选择菜单中的某一项，如“数据库”。

按 OK 确认选择。

即进入选择的子菜单，或开始执行所选的功能（如打印）。

回到上一级菜单按 ESC。

各级菜单里的参数大致可分为三类：

- 预设好的参数，可从列表中选择
- 数字参数，可在预设的极限范围内调整
- 固定参数，只能看不能更改

## 4. 测量

### 4.1 必要的设置

测量前，有必要在“Database 数据库”菜单和“Batch 批组”子菜单作一些设置。

#### 4.1.1 批组

MiniTest 600 系列仪器的读值都储存在各个

批组里，当前测量的读值会显示出来并储存到当前使用的批组里。关机后，仪器回到最近一次使用的批组，以便您下次继续在该批组存储读值。

您可以选择下列关于批组的功能：

- 继续在当前批组储存读值
- 在数据库创建一个新的批组
- 从数据库选择一个已存在的批组

## 4.2 准备测量

### 4.2.1 校准

测量精确度取决于您选择的校准方法。详情请参考第 5.2 章。

有下列校准方法供选择：出厂校准，一点校准，两点校准

## 4.3 读值

### 4.3.1 不使用探头支架的测量读值

所有探头都带弹簧装置，使探头紧密接触被测面不发生倾斜。探头上的 V 形槽确保测量圆柱形物体时更好定位。

测量时，将探头放在被测物体上，读值马上显示出来。读值储存在当前批组里。抬起探头进行下一次测量。

测量时，同时显示当前使用批组的统计数据。

### 4.3.2 精密支架

测量小工件或为保证精密测量时，推荐使用精密支架。

## 5. 校准

### 5.1 概述

MiniTest600 系列提供多种校准方法来满足各种应用场合和工业标准。如果创建了一个批组，您就可以为这个批组选择一种合适的校准方法。在测量模式下，您可以在创建批组后立即进行校准，也可以迟些时候进行校准。按下功能键 CAL，即可在测量模式下调出校准功能。

校准须在当前激活的批组内进行，并直接和批组相关。

为了确保做到最合适的校准，我们应注意以下几个问题：

- 对精确的测量而言，正确的校准是非常重要的。用于校准的样品和实际被测工件应该具有一样的形状。原则上，用于校准的样品和实际被测工件越一致，校准也就越精确，测量读值也越精确。

- 确保用于校准的样品和实际被测工件具有相同的特性，例如：
  - 相同的曲率半径
  - 相同的底材（例如：都具有相同的导磁率，电导率；最理想的状态是，它们都是同一种材料）
  - 相同的底材厚度
  - 测量区域尺寸一致
- 开始校准前，确保校准区域，探头和零板都是清洁的。任何表面的杂质都可能影响到校准的准确性和稳定性。
- 确保校准区域和实际被测区域是一样的，尤其在测量小工件或工件的边角时更需如此。
- 校准时需远离强磁场。
- 校准时选用的标准箔片厚度应和实际被测

工件的涂镀层厚度尽量一致。

- 如果使用标准箔片，确保它们是被平放在底材上。应尽量避免标准箔片和底材间留有空隙。

请注意：

如果在校准过程中由于电池没电而导致关机，那么，在换上新电池后，将会继续先前的校准过程。

## 5.2 校准方式

根据您的任务设置，您可能会用到不同的校准方法。测量精度取决于您选择的校准方法。

### 5.2.1 一点校准（仅校准零点）

“Z”显示在状态栏

校准点：零点（直接在基材上进行）

校准仅在无涂层的样品上进行。仅在基材上进行一点校准，即校零。

零点校准适用于快速校准，只需中等精度的情况。

### 5.2.2 两点校准

“Z 1” 显示在状态栏

校准点：零点（直接在基材上进行）和一片标准箔片

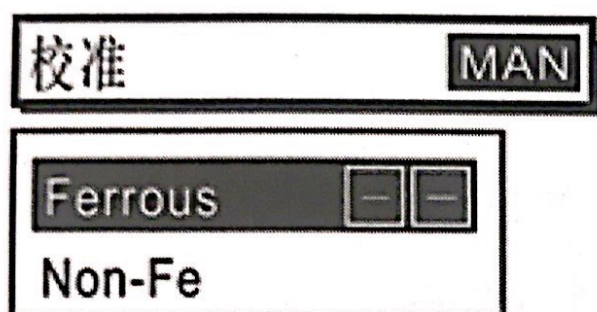
校准在无涂层的样品上进行。首先是零点校准，然后把一片标准箔片放在样品上进行校准。

和零点校准相比，两点校准意味着更高的精度。如果标准箔片的厚度与实际被测的涂层厚度相近，精度将会更高。

### 5.3 如何校准

在测量模式下，按功能键 CAL 进入校准模式。

#### 5.3.1 校准 FN 探头



如果在一个批组中已经设定了测量方法为“**AUTO-F/N**”，您就可以针对铁基和非铁基进行校准。校准程序将会被执行两次。您需要选择首先要校准的底材，用上下键选到该底材上，按 **OK** 键确认。校准完成后，您需要选择下一个要校准的底材，用上下键选到该底材上，按 **OK** 键确认。在此之后，您将又被要求选择底材。如果已经完成了对两种底材的

校准，您就可以按 ESC 键退出校准。此时，仪器将重新回到测量模式。

### 5.3.2 一点校准（仅校准零点）

按压 CAL 键开始校准，并把探头放在无涂层的样品上。当听到“滴”声后抬起探头。

在同样的测量点上重复此操作 3-10 次，平均值  $\bar{x}$  将会显示在屏幕上。精度将会随着测量次数的增加而增加。按 OK 键确认零点校准。

再按一次 OK 键确认完成校准程序。

此时仪器将要求您在第一片标准箔片上校准。按 OK 键跳过此步骤。

### 5.3.3 两点校准

首先按提示完成零点校准。

之后，按照提示把一片标准箔片放在样品上，

然后用探头进行测量。当听到“滴”声后抬起探头。在同一点重复测量 3-10 次，平均值  $\bar{x}$  将会显示在屏幕上。

如果此时测量得到的厚度值和标准箔片的厚度值不一致，使用上下键将数值调成与标准箔片的厚度值一致。

按 OK 键存储校准数值，再按一次 OK 键完成校准。

目录列表将显示哪些点您已经校准过了。按 OK 键，您将回到测量模式。在自动 F/N 校准中您将回到基材选择模式。

#### 5.4 怎样重新校准

如果测量条件改变了，你可能需要在不改变校准方法的前提下重新校准。此仪器可在任何时候完成此操作，即使是读值已被存储在

相关的批组里。(注: 在任何存有数据的批组里是不可能改变校准方法的)

### 5.5 打断或者取消校准进程

按 ESC 键打断或者取消校准进程, 如果您此时按 ESC 键, 您将回到测量模式。先前的校准将会被保留。

### 5.6 删除一个校准点

当完成一个校准程序后, 可以删除单个点或所有的校准值。使用上下键选择需要删除的校准点, 按CLR键删除。

|       |        |
|-------|--------|
| 校准    | MAN    |
| Zero  | 0.0 um |
| Pnt1: | 482 um |

如果删除零点校准，则后续的所有校准值都一起删除。

注意：删除某点或所有校准值后，批组中已经存储的数值不被删除。

## 6. 数据管理

### 6.1 批组

#### 6.1.1 概述

MiniTest 600系列所有型号的机器的读值、校准值、统计数据和参数都存储在某一个批组里，即：除了读值外每个批组里有它独立的校准值、设置的参数和统计数据。打开某一批组则这些数据将被激活。

在主菜单下选择“数据库”可以看到所有批组，批组的名称BATCH XX是预先设好的。

- MiniTest 600: 10个批组

如果在测量模式下，可以在屏幕上方看到已经激活的批组，即BATCH XX，XX是已经激活的批组编号。

### 6.1.2 存储量

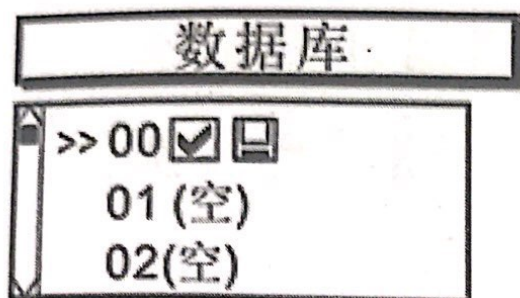
MiniTest 600设计存储量是10,000个读值。每个型号都可以根据客户需要将读值存储到任一批组下，每个批组最大存储量是1,000个读值。

### 6.1.3 参数

所有型号都有如下参数：“批组大小”、“上限”、“下限”。

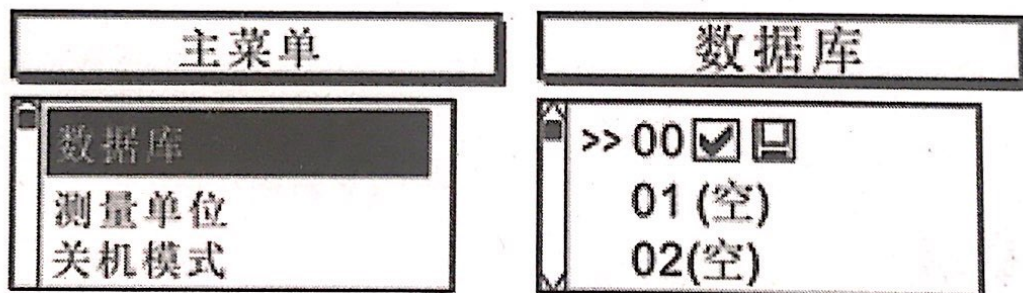
## 6.2 数据库

### 6.2.1 概述



数据库是用来管理批组的。你可以产生一个新的批组，根据需要定义它的校准模式和参数；或者打开一个已经存在的批组进行测量。

### 6.2.2 创建一个新的批组



按MENU键进入主菜单，选“数据库”后按OK确认。

请注意：第一次开机或恢复出厂设置后，当前激活的批组为组#00，

使用上下键选择“空”的批组，按OK键确认，这个批组就打开了。

### 参数“上/下限”

批组00

上限 [100um]  
下限

你可以通过设置上/下限来观察数值偏离设置点的情况。超出极限屏幕将闪烁报警同时发出声音报警。超出极限的读值会被标记显示。可以在读值前、后、当中的任何时候进行允许误差的设置。

### 参数“块大小”

批组00

块大小  
[100]

同一批组读值可以分别存储到大小相同的块

下，每个块可以存1-100个读值，并产生相应的统计数据。

完成参数设置后，可以在屏幕上看到设置的参数。这些参数也可以通过主菜单进行浏览，选择“数据库”下的“浏览”。

注：块的定义：在一个批组中对数据进行再次分块统计计算的基本单位。每一批组中可设定从1个读值/块-100个读值/块。每个块可进行单独的统计计算。系统默认批组中不分块。

### 6.2.3 选择一个批组进行测量

| 数据库   |                                                              |
|-------|--------------------------------------------------------------|
| >> 00 | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| 01    | (空)                                                          |
| 01    | (空)                                                          |

按主菜单键选择“数据库”并按OK确认。当前批组前会打勾指示。使用上下键选择需要的批组并按OK确认，被选择的批组就激活了。屏幕上会显示批组的名称、创建和修改该批组的时间、日期。可以做如下选择：修改，浏览，删除。

如果不需要做参数修改，您可以直接进行测量。把探头放到被测物上，机器变成测量模式并显示读值。

#### 6.2.4 修改一个批组

|                                           |                                  |
|-------------------------------------------|----------------------------------|
| 批组 00                                     | 00.00.00 00:40<br>00.00.00 02:02 |
| <div>更改</div> <div>浏览</div> <div>删除</div> |                                  |

按主菜单键选择“数据库”并按OK确认。当前批组前会打勾指示。使用上下键选择需要

的批组并按OK确认。选择“修改”并按OK确认，就可以根据需要设置新的参数了，只有在批组中没有存储读值的情况下才能修改。一旦批组中有存储的数据，则会在屏幕上显示有锁的标记，表示这个参数不能修改。如果仍希望修改参数的话（例如要进行一个新的测量应用），必须把这个批组下的读值全部删除才可以，参见6.2.6。

### 6.2.5 参数一览

按菜单键选择“数据库”并OK键确认。使用上下键选择需要的批组按OK确认。屏幕上会显示当前批组的参数情况。

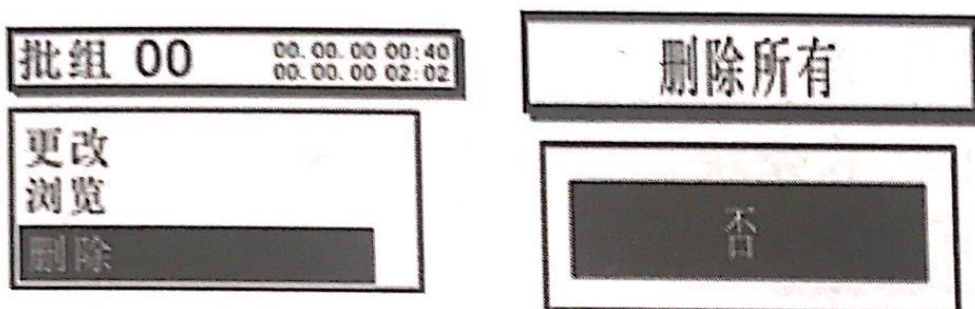
参数——标志和他们的含义：

Upper limit: 上限

Lower limit: 下限

Block size:  5 块大小 = 5

## 6.2.6 删除批组



按MENU键选择“数据库”后按OK确认。使用上下键选择需要删除的批组按OK确认。

请注意：当批组下的读值和参数被删除后就不能再恢复。

## 7. 统计功能/统计计算

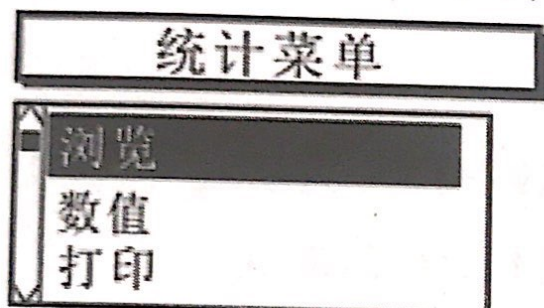
### 7.1 概述

在测量模式下，按STATS键进入统计菜单，在这个菜单下可以浏览读值、打印输出数据、

删除统计数值或单个读值，或者把数据传输到PC机。更详细的统计数据的信息请查看10.1。

## 7.2 浏览统计值

### 7.2.1 批组中不分块时浏览统计值



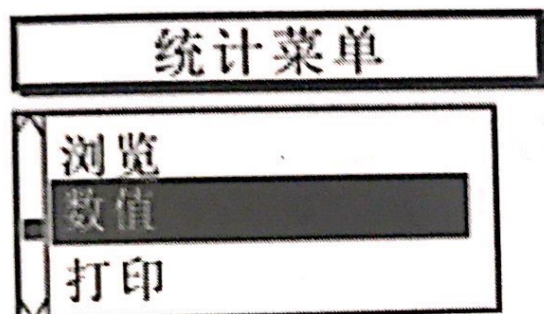
这里统计值是指整个批组。在测量模式下按STATS，统计功能被调出，按OK确认。也可以在测量模式下按2次STATS键实现这个功能。

批组中的统计值有以下参数：

|                           |          |                        |
|---------------------------|----------|------------------------|
| Batch 01 统计               |          |                        |
| BLK                       | 5        | $\bar{x}$ 51.6 $\mu$ m |
| $\uparrow$ 58.3 $\mu$ m   | $\sigma$ | 3.9 $\mu$ m            |
| $\downarrow$ 48.6 $\mu$ m |          |                        |

BLK=每块的个数,  $n$ =读值个数,  $\bar{x}$ =平均值,  
 $\uparrow$  = 最大值,  $\downarrow$  =最小值

### 7.2.2 查看单个读值



测量模式下按STATS键调出统计功能, 使用上下键选择“数值”并按OK确认, 出现单个读值。也可以在测量模式下按3次STATS键实现这个功能。

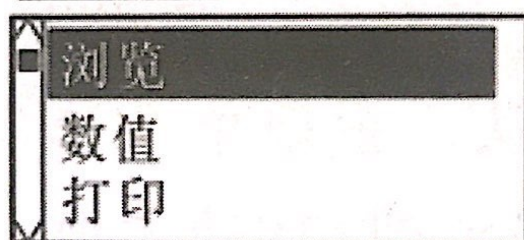
## Batch00 读值

|     |    |      |
|-----|----|------|
| 7   | Fe | 48um |
| 8   | Fe | 48um |
| 9   | Fe | 48um |
| >10 | Fe | 48um |

使用上下键翻看批组下的读值。这个列表可以看到有编号的数值和测量时采用的原理。如果设置了极限值，超过极限值的数据也被注明(>高于极限值； <低于极限值)。

## 7.2.3 批组中分块时的统计值

## 统计菜单



这个统计值指的是全批组内的统计数据。如果批组中进行分块 (block>1)，批组的统计值是对块统计值进行二次统计。在测量模式

下选择STATS，选择“统计”并按OK确认。还可以在测量模式下按2次STATS键调出统计值。

块的统计值有以下参数：

| Batch 01 统计               |          |                        |
|---------------------------|----------|------------------------|
| BLK                       | 5        | $\bar{x}$ 51.6 $\mu$ m |
| $\uparrow$ 58.3 $\mu$ m   | $\sigma$ | 3.9 $\mu$ m            |
| $\downarrow$ 48.6 $\mu$ m |          |                        |

#### 7.2.4 查看单值或块统计值

| 统计菜单 |  |
|------|--|
| 浏览   |  |
| 数值   |  |
| 打印   |  |

批组中的数据(块>1)可以通过STATS键查看，使用上下键选择数值并按OK确认即可。也可在测量模式下按3次STATS键查看。

## Batch00 读值

|     |    |      |
|-----|----|------|
| 1/7 | Fe | 48um |
| 2/7 | Fe | 48um |
| 3/7 | Fe | 48um |
| 4/7 | Fe | 48um |

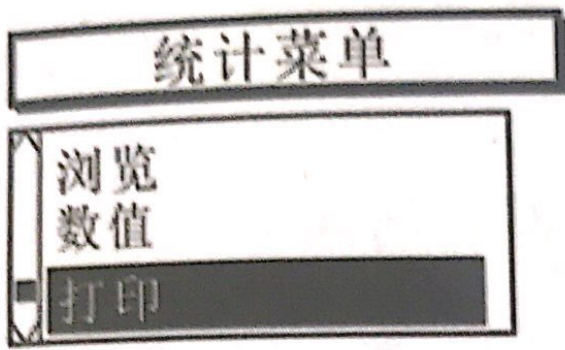
使用上下键翻看批组。数据有编号（左侧第1个数字）并注有块号码（斜线后的第2个数字）和测量时采用的原理。

如果设置了极限值，超过极限值的数据也被注明（>高于极限值；<低于极限值）。

| Batch 00 |           |                    |
|----------|-----------|--------------------|
| 统计-块00   |           |                    |
| 1/3      |           |                    |
| 2/3      | $\bar{x}$ | ---, ---           |
| 3/3      | $\sigma$  | ---, ---           |
| > 1/4    | Fe        | 81.5 $\mu\text{m}$ |

块统计值要等整个块存储完成才能显示。

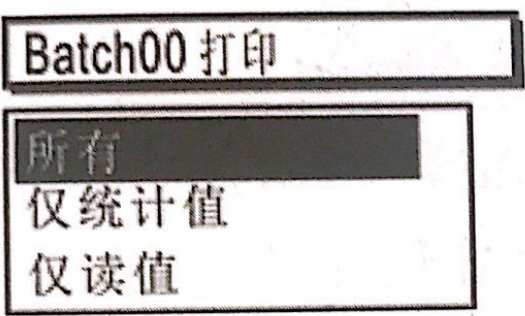
### 7.3 统计数据/打印输出或传输到PC机



### 统计菜单

浏览  
数值  
打印

600系列所有型号都配有USB接口，批组中的数据或统计值可以传输到PC机，使用上下键选择“打印”，按OK确认即可。



### Batch00 打印

所有  
仅统计值  
仅读值

在打印菜单下可以选择打印输出哪些数据：

- 所有：输出所有统计值和单值
- 统计值：只输出统计值
- 仅读值：只输出单个读值

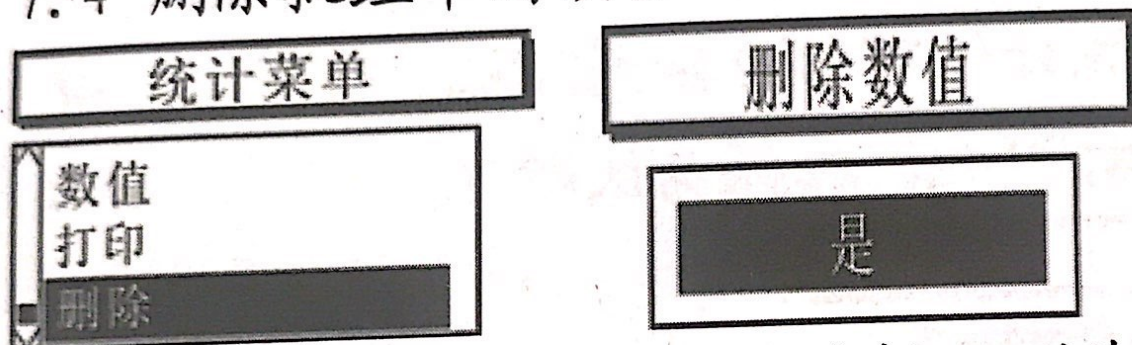
使用上下键选择并按OK确认。

选择打印功能以后，数据开始传输后会显示

“数据正在传输...” 。如果没有建立连接，会显示“请连接PC”。

- 检查PC机连接，设置是否有问题

#### 7.4 删除批组中的读值



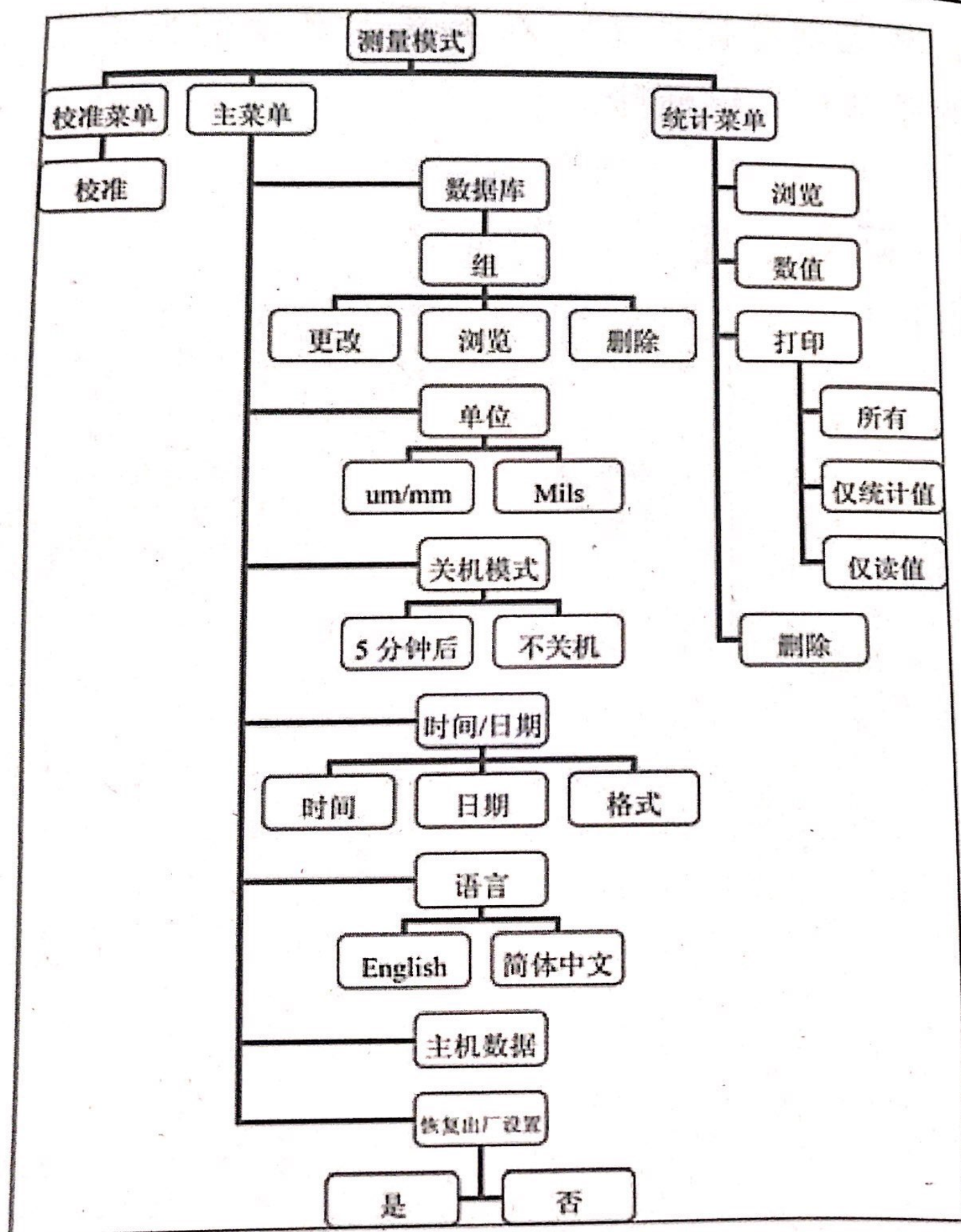
按STATS功能键，用上下键选择“删除”并按OK确认。会出现对话框请你确认是否删除。如果选择是，当前批组下所有的读值都被删除。完成后屏幕上会显示“读值被删除”。请注意：这个操作是不可撤消且读值不能恢复。

#### 7.5 删除当前读值

在单值测量模式下，在屏幕上显示的当前读值可以 CLR 键删除。

## 8. 菜单速查

见下页。



## 9. 保养和维护

### 9.1 保养

请用带水或温和清洁剂的软湿布擦拭仪器及部件。

小心：请不要用有机溶剂擦拭，更不能用金属刷或其他工具清洁探头顶部。

### 9.2 维护

MiniTest 600 基本不需要维护。请注意维修只能由 EPK 及授权代理商进行。

## 10. 技术数据

### 10.1 主机参数

|      | MiniTest 600                                           |
|------|--------------------------------------------------------|
| 测量范围 | 0-3000 $\mu\text{m}$ (F), 0-2000 $\mu\text{m}$ (N, FN) |
| 测量误差 | $\pm$ (2 % 读值 + 2 $\mu\text{m}$ )                      |

# MiniTest 600 操作说明书

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| 最小曲率半径  | 5 mm (凸) 25 mm (凹)                    |
| 最小测量面积  | Ø 20 mm                               |
| 最小基体厚度  | 0.5 mm (F) 50 µm (N)                  |
| 测量单位    | µm - mils 可选                          |
| 校准方式    | 标准校准、一点校准(零点校准)、<br>两点校准              |
| 统计数据    | 平均值, 标准偏差, 读值个数 (最多 1000 个), 最大值, 最小值 |
| 最大批组    | 10                                    |
| 每批组数据总量 | 1,000                                 |
| 统计值     | 读值个数, 最小最大值, 平均值, 标准方差, 批组统计          |
| 显示      | 128 x 64 分辨率, 图文显示, 背光                |
| 设置极限值   | 超过极限值发出声光信号                           |
| 语言      | 英语, 简体中文                              |
| 电源      | 2 节 AA 电池                             |

|       |                                   |
|-------|-----------------------------------|
| 电池寿命  | 约 30,000 个读值 (不开启背光)              |
| 日期/时间 | 当前时间, 创建/修改批组的时间<br>日期, 打印数据的时间日期 |
| 主机尺寸  | 115 x 66 x 26mm                   |
| 重量    | 185g (包含电池)                       |

## 10.2 标准配置

每个型号标配:

-尼龙软包

-1 片或 2 片零板

-3 片标准箔

-光盘, 内有的操作说明书和 Msoft600 软件

-手绳

-2 节 AA 电池

## 10.3 建议配件

## -标准箔

### 10.4 符合工业标准:

DIN 50981, 50982, 50984

ASTM B499, B244

ISO 2178, 2360

BS 5411

## 11. 附录

### 11.1 错误信息和处理方法

| 错误信息      | 产生的原因                  | 解决方法                 |
|-----------|------------------------|----------------------|
| “请检查时钟设置” | 由于电源中断超过一分钟(没电或者更换电池)。 | 检查时钟设置。<br>如果必要请重设时钟 |
| “低电量”     | 电池全部用完时<br>短暂显示该信息,    | 更换电池或充电。<br>废旧电池请    |

|           |                                                |                                  |
|-----------|------------------------------------------------|----------------------------------|
|           | 仪器自动关机。继续使用前必须更换电池或充电。                         | 不要放入普通垃圾中，按相关法律规定处理废旧电池。         |
| “太近”      | 开机时，探头离金属太近。                                   | 切记开机时，探头与金属部件应保持至少5倍测量范围的距离。     |
| “没有发现探头！” | 开机后，仪器无法与探头建立连接。<br>可能的原因：<br>-无探头连接中<br>-电缆故障 | 如果是探头故障，请更换一个新的探头，或联系 EPK 售后服务点。 |
| “不稳定”     | 附近有强磁场                                         | 远离强磁场                            |

以下故障可以通过恢复出厂设置来解决:

- 仪器键盘没反应
- 不能读值
- 不合理读值

如果不能用 ON/OFF 键关机, 请取出电池并重新装入电池。

## 11.2 统计术语

统计能够帮助你对产品质量进行评估。

平均值:  $\bar{x}$

平均值是读值之和除以读值的个数。

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

差异值

差异值是标准方差的平方。即, 读值与平均

值之差的平方和，除以（读值个数-1）。

$$\text{var} = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

标准方差：

**(STD. DEV.) s (s =  $\sigma$  = sigma)**

标准方差是读值围绕平均值的分散。读值越分散，标准偏差就越大。

标准方差是差异值的平方根。

$$s^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

$$s = \sqrt{s^2}$$

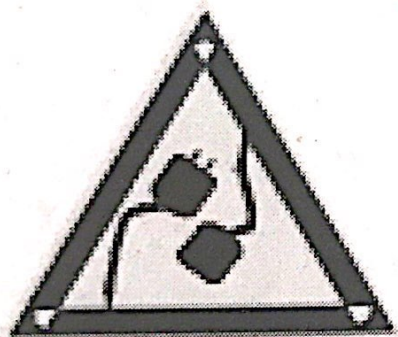
变异系数 (Var.-coeff.)

变异系数是标准方差除以算术平均值，并用百分比表示。

$$Kvar = \frac{S}{\bar{X}} \times 100\%$$

### 11.3 安全注意事项

请遵守操作说明书和仪器上的指示，可保证  
安全操作。



连接其他装置

如果您需要连接仪器到另一个设备，请参阅本手册相应的资料。问题。仅连接 600 系列制造商推荐的配件。

|                                                                                     |                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|    | <p>远离水</p> <p>本仪器不防水。请存放在干燥的地方</p>     |
|   | <p>远离爆炸危险区域!</p>                       |
|  | <p>授权服务点</p> <p>只允许授权的售后服务点人员进行维修。</p> |
|  | <p>医疗设施</p> <p>获准后才可使用在医疗设施方面。</p>     |

安装时，请切断电源。只使用原配的零部件和配件！

如仪器发生故障，请联系 ElektroPhysik 或当地经销商。如果需要维修，请寄到 ElektroPhysik 公司或联系当地 ElektroPhysik 的销售代表。