

TIME3221 表面粗糙度仪

# 使用说明书

(V20130805)



北京时代之峰科技有限公司

# 目录

1 概述.....	3
1.1 测量原理.....	3
1.2 标准配置.....	3
1.3 仪器各部分名称.....	4
1.4 基本连接方法.....	6
1.4.1 传感器装卸.....	6
1.4.2 电源适配器及电池充电.....	6
2 测量操作.....	7
2.1 测量前的准备.....	7
2.2 基本测量状态.....	8
2.3 修改测量条件.....	10
2.3.1 标准.....	11
2.3.2 轮廓.....	11
2.3.3 滤波器.....	12
2.3.4 取样长度.....	12
2.3.5 评定长度.....	12
2.3.6 量程.....	13
2.3.7 显示参数.....	13
2.3.8 测量参数.....	14
2.3.9 Pmr/Rmr、Pmr(c)/Rmr(c)/tp、Htp、Pdc/Rdc、的计算条件 .....	14
2.4 系统设置.....	15
2.4.1 单位、自动关机.....	15
2.4.2 日期 / 时间.....	16
2.4.3 校准触摸屏.....	16
2.5 测量数据.....	16
2.5.1 数据读取.....	16
2.5.2 数据存储.....	17
2.5.3 数据删除.....	17
2.6 打印.....	18
2.6.1 打印设置.....	18
2.6.2 打印.....	18
2.7 示值校准.....	19
2.7.1 参数 Ra、Pt、RSm 校准 .....	19
2.7.2 删除校准.....	20
2.8 限界.....	20
2.9 与 PC 机通讯.....	21
3 可选附件及其使用.....	22
3.1 支架部件.....	22
3.2 接长杆.....	23
4 技术参数及功能特点.....	24
4.1 传感器.....	24
4.2 驱动参数.....	24

4.3 示值误差.....	24
4.4 示值重复性.....	24
4.5 标准、轮廓和滤波器.....	24
4.6 取样长度 $l$ .....	24
4.7 评定长度 $l_n$ .....	25
4.8 测量范围和分辨力.....	25
4.9 电源.....	25
4.10 温度和湿度范围.....	25
4.11 外形尺寸和重量.....	25
4.12 连接 PC 机.....	25
4.13 连接打印机.....	25
5 日常维护与保养.....	26
5.1 故障处理.....	26
5.2 故障信息.....	26
6 电池开关.....	27
7 参考资料.....	28
7.1 轮廓和滤波器.....	28
7.1.1 轮廓.....	28
7.1.2 滤波器.....	28
7.2 驱动行程长度.....	28
7.3 取样长度选择推荐表.....	28
7.4 参数定义.....	29
7.4.1 评定轮廓的算术平均偏差 $P_a$ 、 $R_a$ .....	29
7.4.2 评定轮廓的均方根偏差 $P_q$ 、 $R_q$ .....	29
7.4.3 评定轮廓的偏斜度, $P_{sk}$ 、 $R_{sk}$ .....	29
7.4.4 评定轮廓的陡度, $P_{ku}$ 、 $R_{ku}$ .....	29
7.4.5 最大轮廓峰高, $P_p$ 、 $R_p$ 、 $R_{pm}$ .....	30
7.4.6 最大轮廓谷深, $P_v$ 、 $R_v$ .....	30
7.4.7 轮廓最大高度, $P_z$ 、 $R_z$ .....	31
7.4.8 轮廓单元的平均高度, $P_c$ 、 $R_c$ .....	31
7.4.9 轮廓的总高度, $P_t$ 、 $R_t$ .....	31
7.4.10 轮廓单元的平均宽度, $P_{Sm}$ 、 $R_{Sm}$ .....	32
7.4.11 峰计数, $R_{pc}$ (ANSI).....	32
7.4.12 最大高度 $R_{z1max}$ 、 $R_{max}$ (ANSI).....	32
7.4.13 轮廓微观不平度的十点高度值 $R_{zJIS}$ (JIS2001).....	32
7.4.14 平均绝对斜率 $R_a$ (ANSI).....	33
7.4.15 均方根斜率 $P_q$ 、 $R_q$ .....	33
7.4.16 轮廓支承长度率曲线.....	33
7.4.17 轮廓支承长度率 $P_{mr}(c)$ 、 $R_{mr}(c)$ 、 $tp$ (ANSI).....	33
7.4.18 轮廓水平截面高度差 $P_{\delta c}$ 、 $R_{\delta c}$ 、 $Htp$ (ANSI).....	33
7.4.19 相对支承长度率 $P_{mr}$ 、 $R_{mr}$ .....	34
7.4.20 $R_k$ 、 $R_{pk}$ 、 $R_{vk}$ 、 $Mr_1$ 、 $Mr_2$ 、 $A_1$ 、 $A_2$ (JIS2001,ISO1997).....	34
用户须知.....	35

# 1 概述

TIME3221 表面粗糙度仪是触针式表面粗糙度测量仪，它适用于生产现场、实验室、计量室，可测量多种机加工零件的表面粗糙度，根据选定的测量条件计算相应的参数，在液晶显示器上清晰地显示出测量参数和轮廓图形。

TIME3221 表面粗糙度仪符合下列标准：

GB/T 3505-2009 产品几何技术规范 (GPS) 表面结构 轮廓法 术语、定义及表面结构参数

GB/T 6062-2009 产品几何技术规范 (GPS) 表面结构 轮廓法 接触 (触针) 式仪器的标称特性

特点：

- ◆ 多参数测量：Ra、Rp、Rv、Rt、Rz、Rq、Rsk、Rku、Rc、R<sub>Pc</sub>、R<sub>Sm</sub>、R<sub>mr(c)</sub>、  
tp、R<sub>mr</sub>、R<sub>pm</sub>、R<sub>z1max</sub>、R<sub>zJIS</sub>、R<sub>max</sub>、H<sub>tp</sub>、R<sub>δc</sub>、R<sub>Δq</sub>、R<sub>Δa</sub>、  
Pa、Pp、Pv、Pt、Pz、Pq、Psk、Pku、Pc、P<sub>Sm</sub>、P<sub>mr(c)</sub>、P<sub>mr</sub>、P<sub>z1max</sub>、P<sub>zJIS</sub>、  
P<sub>δc</sub>、P<sub>Δq</sub>  
Rk、R<sub>pk</sub>、R<sub>vk</sub>、Mr1、Mr2、A1、A2；
- ◆ 高精度电感传感器；
- ◆ 2RC、GAUSS 滤波方式；
- ◆ 兼容 ISO1997、ANSI、JIS2001 标准；
- ◆ TFT 液晶，可显示全部参数及图形；
- ◆ 连接时代 TA230 打印机，可打印全部参数及轮廓图形；
- ◆ 内置标准 RS232 接口、USB 接口；
- ◆ 两种关机方式：手动关机、自动关机；
- ◆ 分体化设计，驱动器体积小，使用方便。

## 1.1 测量原理

测量工件表面粗糙度时，将传感器放在工件被测表面上，由驱动器内部的驱动机构带动传感器沿被测表面做等速滑行，传感器通过内置的锐利触针感受被测表面的粗糙度，此时工件被测表面的粗糙度引起触针产生位移，该位移使传感器电感线圈的电感量发生变化，从而在传感器输出端产生与被测表面粗糙度成比例的模拟信号，该信号经过放大之后进入数据采集系统，再对采集的数据进行数字滤波和参数计算，将测量结果在液晶显示器上读出，也可在打印机上输出，还可以与 PC 机进行通讯。

## 1.2 标准配置

表 1 标准配置清单

名称	数量	名称	数量
标准传感器	1 支	九芯插头对接电缆	1 根
主机	1 台	通讯电缆	1 根
驱动器	1 个	起子	1 把
标准样板	1 块		
电源适配器	1 个		

### 1.3 仪器各部分名称

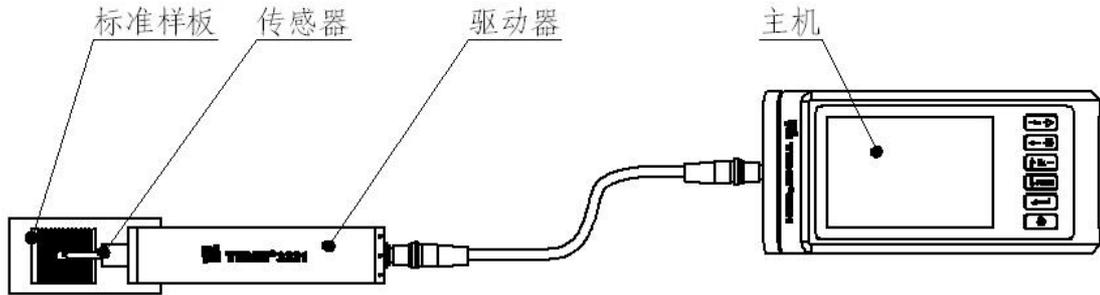


图 1-1-1 整机

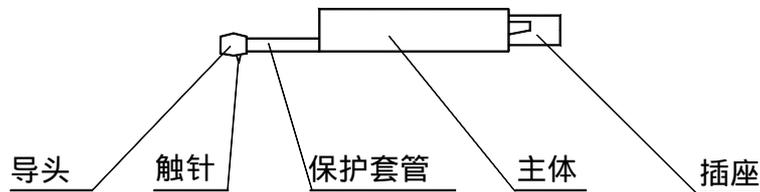


图 1-1-2 传感器

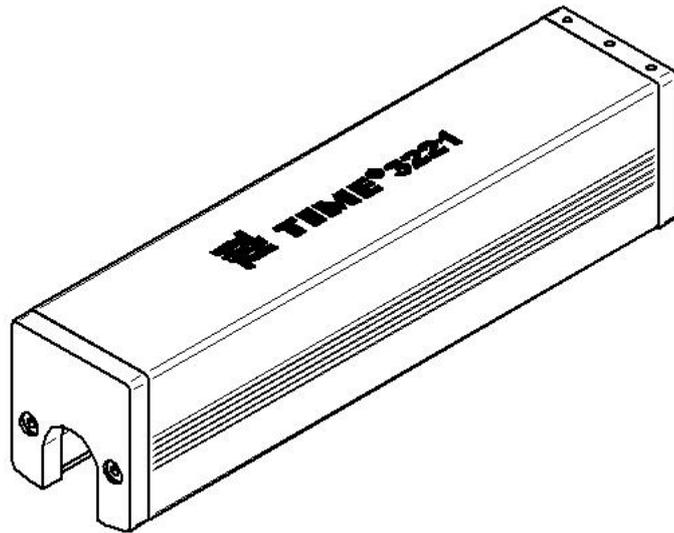


图 1-1-3 驱动器

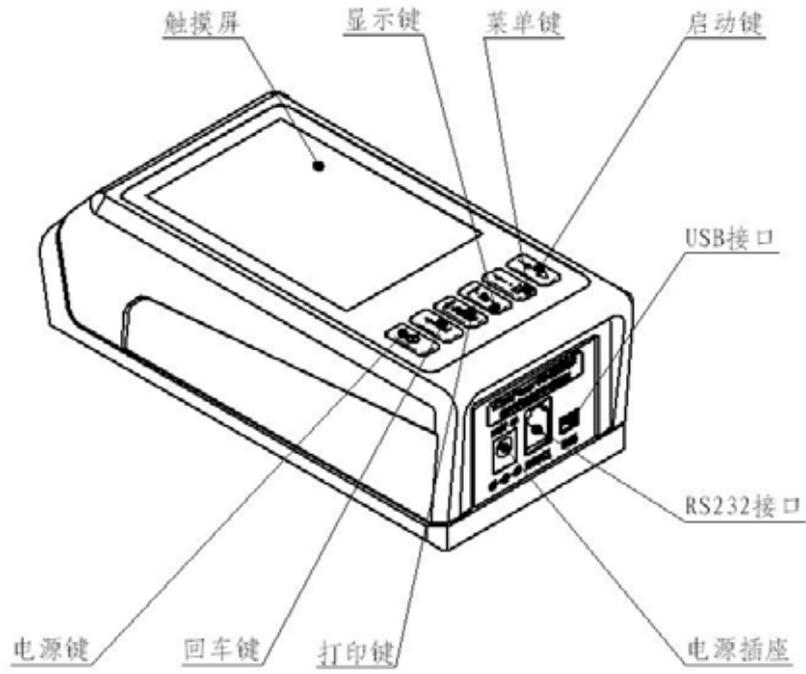


图 1-1-4 主机侧面

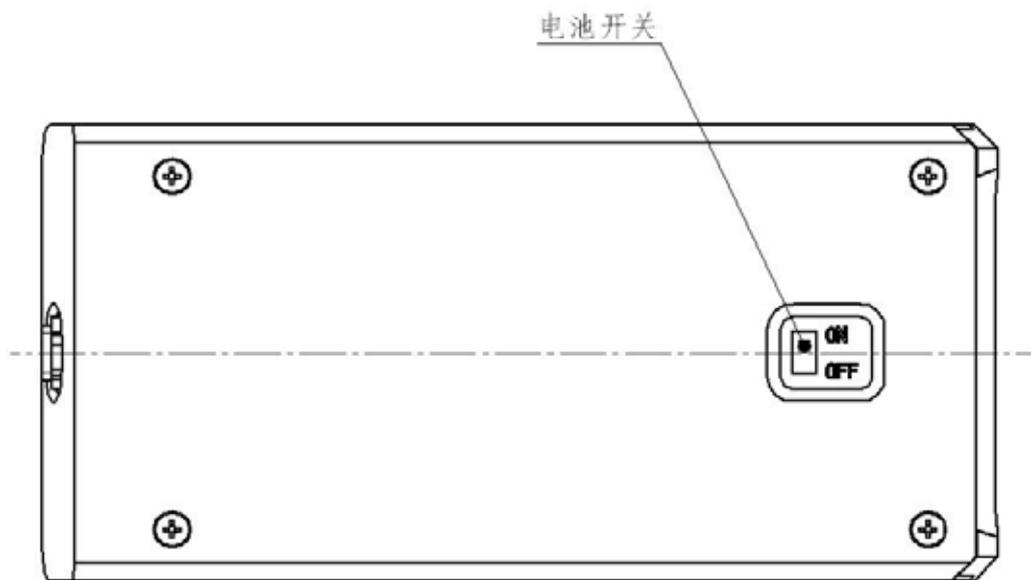


图 1-1-5 主机底面

图 1-1 仪器各部分名称

## 1.4 基本连接方法

### 1.4.1 传感器装卸

安装时,用手拿住传感器的主体部分,按图 1-2 所示将传感器插入驱动器底部的传感器连接套中,然后,轻推到底。拆卸时,用手拿住传感器的主体部分或保护套管的根部,慢慢地向外拉出。

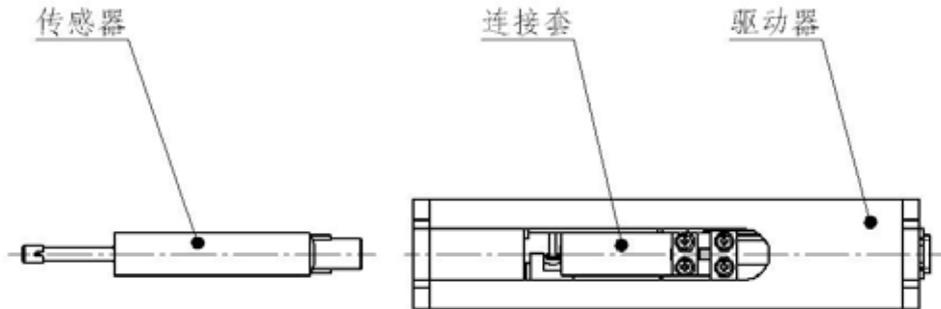


图 1-2 传感器的装卸

---

提示：1、传感器的触针是本仪器的关键零件，应给予高度重视。

2、在进行传感器装卸的过程中，应特别注意不要碰及触针，以免造成损坏，影响测量。

3、在安装传感器时，应注意连接要可靠。

---

### 1.4.2 电源适配器及电池充电

当显示屏上的电池提示符  显示电压过低时，应尽快给仪器充电。按图 1-3 所示将电源适配器接到 220V 50Hz 的市电上，然后将电源适配器的电源插头插入仪器的电源插座中，即开始充电。充电时间约 3.5 小时。充电时仪器可照常工作。

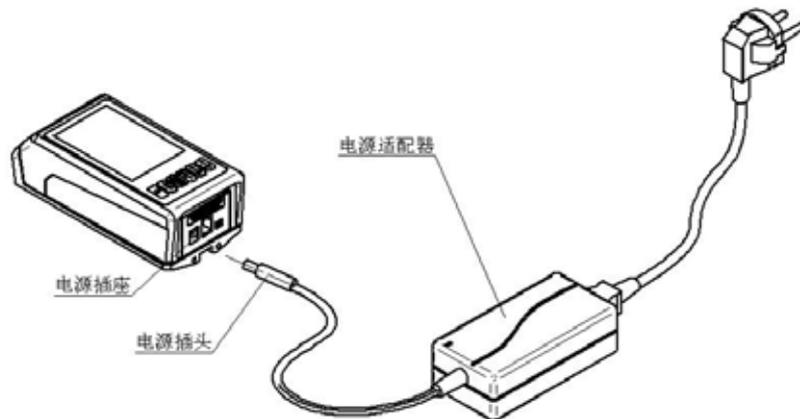


图 1-3 电源适配器连接

---

提示：1. 在充电状态下测量工件时，应注意连线的摆放不要影响测量操作。

2. 电池电压提示符的意义：

▣ 表示电压正常，可进行测量操作；符号内部的黑色部分代表电池容量；

⊕ 表示正在充电；

■ 表示已充满。

3. 关机状态下插入充电器，仪器将自动开机。

4. 在充电状态下关机，关机后只显示充电指示。

5. 如遇仪器工作不正常，关机、开机仍不能解决问题时，可拔掉充电器，关闭电池开关，过10秒钟后再开。

---

## 2 测量操作

### 2.1 测量前的准备

a. 开机检查电池电压是否正常；

b. 擦净工件被测表面；

c. 参照图 2-1、图 2-2，将驱动器正确、平稳、可靠地放置在工件被测表面上；

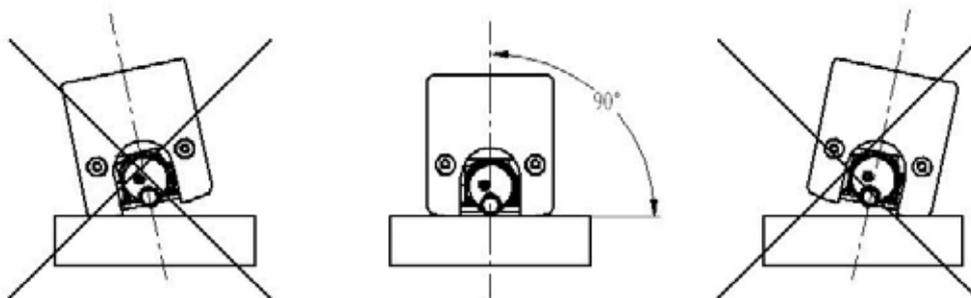


图 2-1 前视图

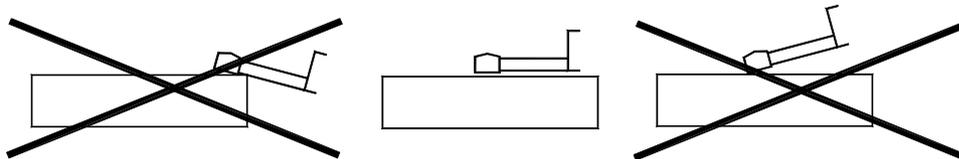


图 2-2 侧视

d. 参照图 2-3，传感器的滑行轨迹必须垂直于工件被测表面的加工纹理方向。

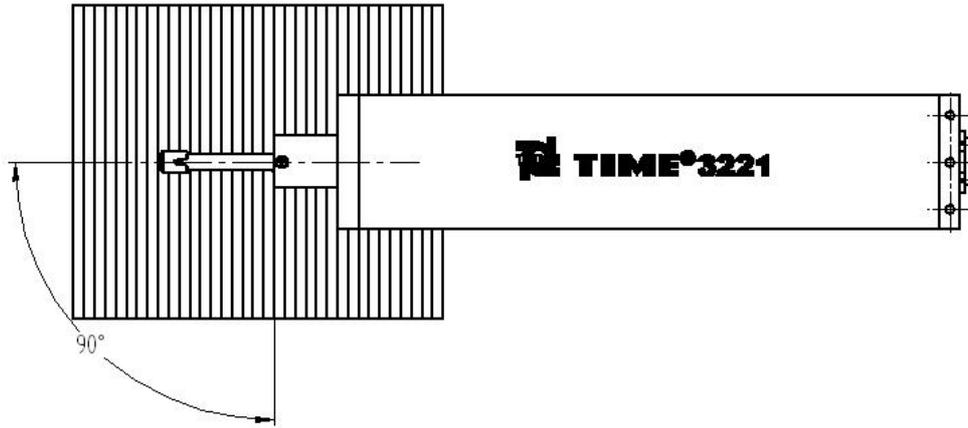
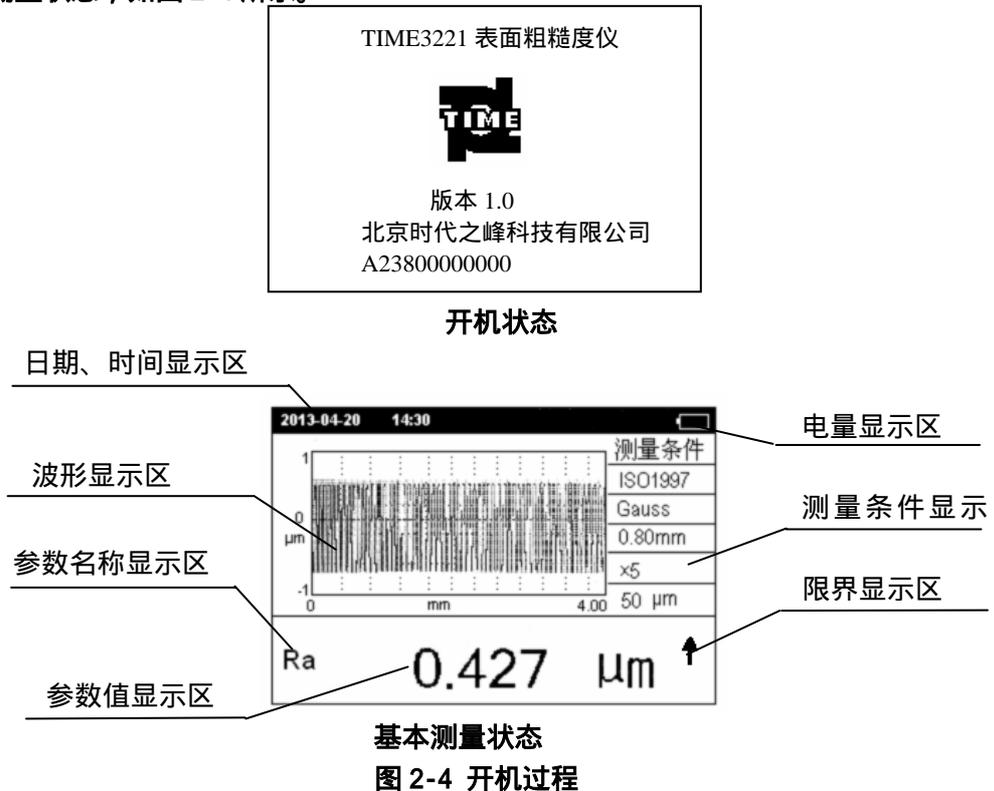


图 2-3 测量方向

说明：正确、规范的操作是获得准确测量结果的前提，请务必遵照执行。

## 2.2 基本测量状态

按下电源键  仪器开机，自动显示型号、名称及制造商信息，然后进入基本测量状态，如图 2-4 所示。



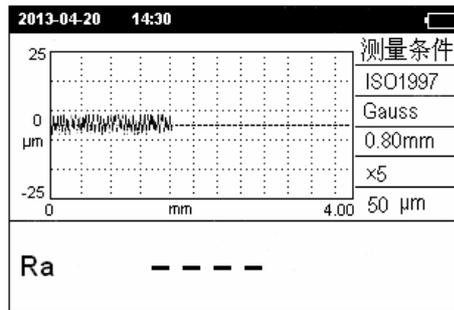
说明：第一次开机进入基本测量状态中所显示的内容为本仪器的缺省设置，下次开机时将显示上次关机时所显示的内容，每次开机后均自动进入基本测量状态（如图 2-4 所示）。

在基本测量状态下，可进行如下操作：

### 测量

按启动键  $\rightarrow \triangleright$  开始测量，见图 2-5。

传感器在测量表面上滑行



测量完毕，返回到基本测量状态，显示测量结果

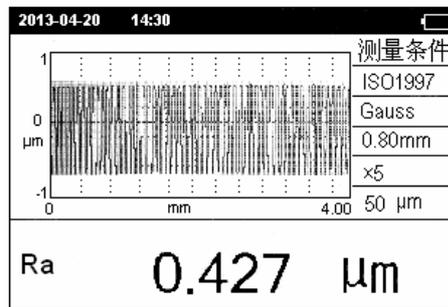


图 2-5 测量过程

### 进入菜单操作状态

按菜单键  $\leftarrow \cdot \text{E}$  进入菜单操作状态(见图 2-6)，点按显示的图标可进入相应的设置状态，也可通过按键  $\uparrow \cdot \text{Ra} \dots$   $\downarrow \cdot \text{PRINT}$   $\leftarrow \cdot \text{E}$   $\rightarrow \cdot \triangleright$  选择，然后按回车键  $\leftarrow$  进入相应的设置状态，按  $\text{P}$  键退出菜单操作状态，详细设置参照后面相应章节中的叙述。

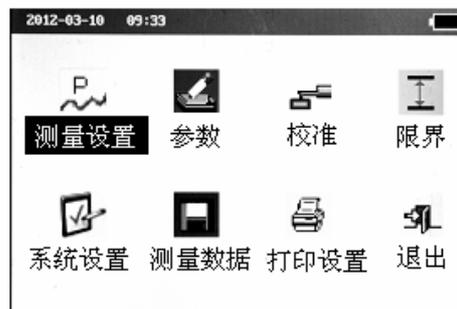


图 2-6 菜单操作状态

### 显示测量参数值

按显示键  $\uparrow \cdot \text{Ra} \dots$  循环显示本次测量的全部参数值，滤波曲线，未滤波曲线，支承率曲线，幅度分布曲线。在每个状态下按  $\leftarrow \cdot \text{E}$  键都返回到基本测量状态(见图 2-7)。

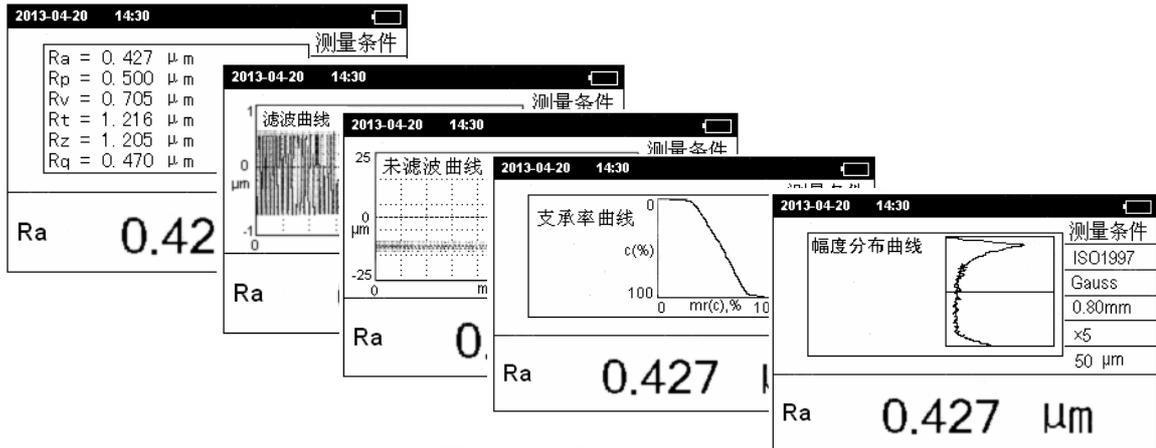


图 2-7 参数显示

### 显示触针位置

按回车键  显示触针位置(见图 2-8)，然后按任意键(除电源键)返回基本测量状态,按电源键关机。

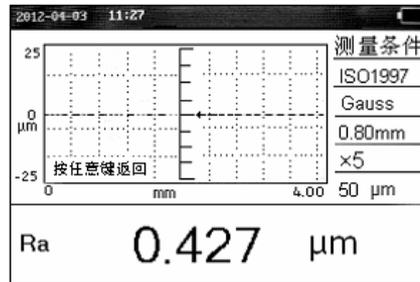


图 2-8 触针位置

### 打印

完成测量后,按打印键  可打印参数、轮廓图形、支承率曲线、Rk 参数图形、幅度分布曲线,打印内容可在打印设置中选择见 2.6.1。

## 2.3 修改测量条件

在基本测量状态下,按菜单键  进入菜单操作状态,然后点按“测量设置”(或通过键盘操作)进入修改测量条件状态(见图 2-9),在此状态可修改标准、轮廓、滤波器、取样长度、评定长度、量程、显示参数、测量参数,通过点按  或按  键选择修改项。

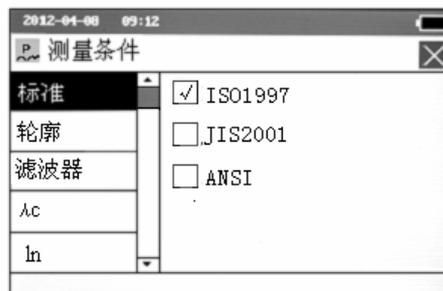


图 2-9 修改测量条件

在菜单操作状态,点按“参数”(或通过键盘操作)进入计算条件设置状态(见图 2-10),在此状态可设置 Pmr/Rmr、Pmr(c)/Rmr(c)/tp、Htp、P c /R c、Pc 参数的计算条件。



图 2-10 计算条件设置

### 2.3.1 标准

◆ 触摸屏操作：点按屏幕中“标准”选项进入设置状态（见图 2-11），再按“ ”可选择相应的标准，点按 退出修改测量条件状态。

◆ 按键操作：按 Ra... PRINT 选择“标准”选项，按回车键 进入设置状态（见图 2-11），按 Ra... PRINT 选择标准，再按 确认，按 退出设置状态， 退出修改测量条件状态。

◆ 设置过程中，按电源键 返回基本测量状态。

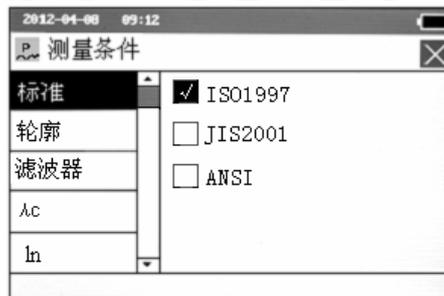


图 2-11 设置标准

### 2.3.2 轮廓

◆ 触摸屏操作：点按屏幕中“轮廓”选项进入设置状态（见图 2-12），再按“ ”可选择相应的轮廓，点按 退出修改测量条件状态。

◆ 按键操作：按 Ra... PRINT 选择“轮廓”选项，按回车键 进入设置状态（见图 2-12），按 Ra... PRINT 选择轮廓，再按 确认，按 退出设置状态，再按 退出修改测量条件状态。

◆ 设置过程中，按电源键 返回基本测量状态。



图 2-12 设置轮廓

### 2.3.3 滤波器

◆ 触摸屏操作：点按屏幕中“滤波器”选项进入设置状态（见图 2-13），再按“ ”可选择相应的滤波器，点按退出修改测量条件状态。

◆ 按键操作：按   选择“滤波器”选项，按  进入设置状态（见图 2-13），按   选择滤波器，再按  确认，按  退出设置状态，再按  退出修改测量条件状态。

◆ 设置过程中，按电源键  返回基本测量状态。

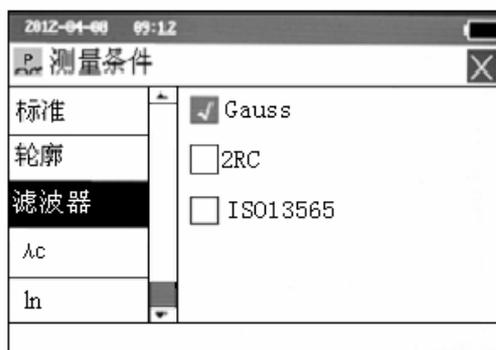


图 2-13 设置滤波器

### 2.3.4 取样长度

◆ 触摸屏操作：点按屏幕中“c”选项进入设置状态（见图 2-14），再按“ ”可选择相应的取样长度，点按退出修改测量条件状态。

◆ 按键操作：按   选择“c”选项，按回车键  进入设置状态（见图 2-14），按   选择取样长度，再按  确认，按  退出设置状态，再按  退出修改测量条件状态。

◆ 设置过程中，按电源键  返回基本测量状态。

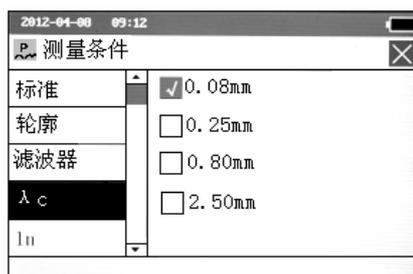


图 2-14 设置取样长度

### 2.3.5 评定长度

◆ 触摸屏操作：点按屏幕中“ln”选项进入设置状态（见图 2-15），再按“ ”可选择相应的评定长度，点按退出修改测量条件状态。

◆ 按键操作：按   选择“ln”选项，按回车键  进入设置状态（见图 2-15），按   选择评定长度，再按  确认，按  退出设置状态，再按  退出修改测量条件状态。

◆ 设置过程中，按电源键  返回基本测量状态。

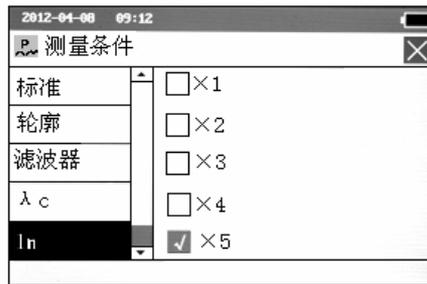


图 2-15 设置评定长度

### 2.3.6 量程

◆ 触摸屏操作：点按屏幕中“量程”选项进入设置状态（见图 2-16），再按“ ”可选择相应的量程，点按  退出修改测量条件状态。

◆ 按键操作：按   选择“量程”选项，按回车键  进入设置状态（见图 2-16），按   选择量程，再按  确认，按  退出设置状态，再按  退出修改测量条件状态。

◆ 设置过程中，按电源键  返回基本测量状态。



图 2-16 设置量程

### 2.3.7 显示参数

◆ 触摸屏操作：点按屏幕中“显示参数”选项进入设置状态（见图 2-17），点按选择设置区的参数，再点按该参数进行确认，确认后该参数显示为红色，点按  退出修改测量条件状态。

◆ 按键操作：按   选择“显示参数”选项，按回车键  进入设置状态（见图 2-17），按     选择参数，再按  确认，

◆ 选定的参数在基本测量状态下显示。

◆ 设置过程中，按电源键  返回基本测量状态。



图 2-17 设置显示参数

## 2.3.8 测量参数

测量参数是每次测量时，需要计算的参数，在设置测量参数状态，测量参数显示为红色，非测量参数显示为黑色。

◆ 触摸屏操作：点按屏幕中“测量参数”选项进入设置状态（见图 2-18），点按选择参数，如果该参数是测量参数，点按该参数则该参数设为非测量参数，反之，如果该参数是非测量参数，点按该参数则该参数设为测量参数，点按  退出修改测量条件状态。

◆ 按键操作：按    选择“测量参数”选项，按回车键  进入设置状态（见图 2-18），按    选择参数，如果该参数是测量参数，按  将该参数设为非测量参数，如果该参数是非测量参数，按  将该参数设为测量参数，按  退出设置状态，再按  退出修改测量条件状态。



图 2-18 设置测量参数

## 2.3.9 Pmr/Rmr、Pmr(c)/Rmr(c)/tp、Htp、Pδc/Rδc、Pc 的计算条件

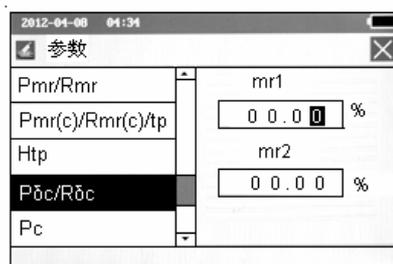
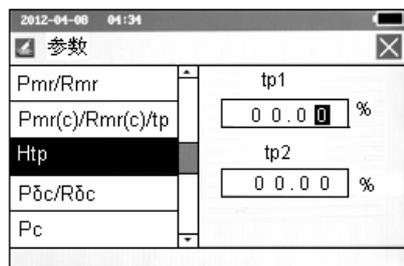
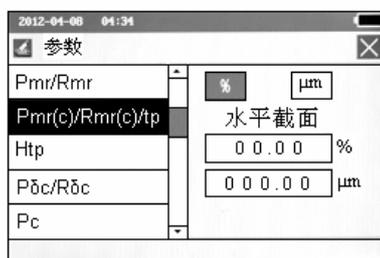
计算 Pmr/Rmr、Pmr(c)/Rmr(c)/tp、Htp、Pδc/Rδc、Pc 参数时，必须设置计算条件。

◆ 点按屏幕中“参数”进入设置计算条件状态（见图 2-19），也可按    选择“参数”，再按  进入设置计算条件状态，每项设置完成后，按  确认，完成所有项设置后，设置值被保存，退出设置计算条件状态，在设置计算条件过程中，点按  返回菜单操作状态，本次设置无效。

◆ 按   选择设置位，按    设置数值 0~9。

◆ Pmr(c)/Rmr(c)/tp、Pc 参数的计算条件可选用相对值和绝对值，当选择  时，用相对值计算，当选择  时，用绝对值计算，按   选择  或 。

◆ 设置过程中，按电源键  返回基本测量状态。



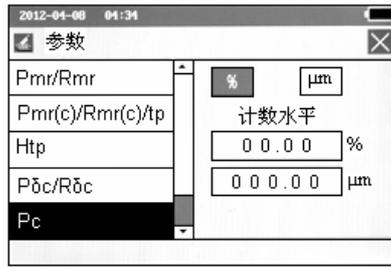


图 2-19 设置计算条件

## 2.4 系统设置

在菜单操作状态点按“系统设置”图标进入系统设置状态，也可按  $\uparrow$ -Ra...  $\downarrow$ -PRINT  $\leftarrow$ -E 选择“系统设置”，再按  $\leftarrow$  进入系统设置状态，点按  $\boxtimes$  返回菜单操作状态。

### 2.4.1 单位、自动关机

◆ 触摸屏操作：点按屏幕中“测量单位”、“语言选择”、“自动关机”选项进入设置状态（见图 2-20），再点按“ ”可设置单位、语言、自动关机，点按  $\boxtimes$  返回菜单操作状态。

◆ 按键操作：按  $\uparrow$ -Ra...  $\downarrow$ -PRINT 选择“测量单位”、“语言选择”、“自动关机”选项，按  $\leftarrow$  进入设置状态（见图 2-20），按  $\uparrow$ -Ra...  $\downarrow$ -PRINT 选择单位、语言、自动关机的选项，再按  $\leftarrow$  确认，按  $\leftarrow$ -E 退出设置状态，再按  $\leftarrow$ -E 退出系统设置状态。

◆ 设置过程中，按电源键  $\text{⏻}$  返回基本测量状态。

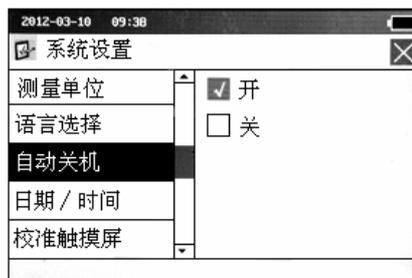
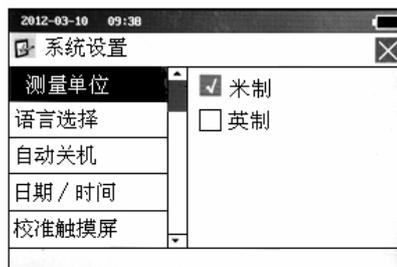


图 2-20 设置单位、自动关机

## 2.4.2 日期 / 时间

- ◆ 点按屏幕中“日期 / 时间”进入日期 / 时间设置（见图 2-21），也可按  $\uparrow$  Ra...  $\downarrow$  PRINT 选择“日期 / 时间”，再按  $\leftarrow$  进入日期 / 时间设置。
- ◆ 按  $\uparrow$  Ra...  $\downarrow$  PRINT 设置数值，按  $\leftarrow$   $\rightarrow$  选择年、月、日、时、分、秒。按回车键  $\leftarrow$  确认，完成日期 / 时间设置。
- ◆ 设置过程中，点按屏幕中  $\boxtimes$  返回菜单操作状态，按电源键  $\text{power}$  返回基本测量状态。



图 2-21 设置 日期 / 时间

## 2.4.3 校准触摸屏

点按屏幕中“校准触摸屏”，也可按  $\uparrow$  Ra...  $\downarrow$  PRINT 选择“校准触摸屏”，再按  $\leftarrow$  屏幕出现提示（见图 2-22），按提示点按“+”中心，完成校准后，返回系统设置状态。

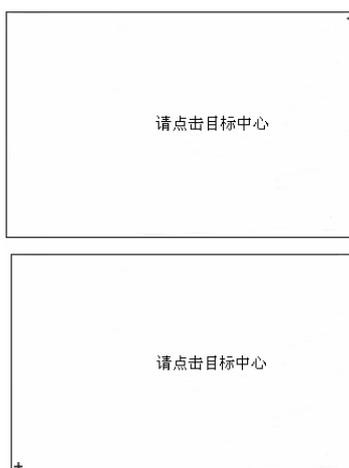


图 2-22 校准触摸屏

## 2.5 测量数据

在菜单操作状态点按“测量数据”图标进入测量数据的读取、存储、删除状态，也可按  $\uparrow$  Ra...  $\downarrow$  PRINT  $\leftarrow$   $\rightarrow$  选择“测量数据”，再按  $\leftarrow$  进入该状态（见图 2-23）。

### 2.5.1 数据读取

- ◆ 点按屏幕中“读取”进入数据读取状态，也可按  $\uparrow$  Ra...  $\downarrow$  PRINT 选择“读取”，再按  $\leftarrow$  进入数据读取状态。
- ◆ 按  $\uparrow$  Ra...  $\uparrow$  Ra... 选择存储的文件，再按  $\leftarrow$  将读取已存储的文件。
- ◆ 在数据读取状态，点按  $\boxtimes$  返回菜单操作状态，按电源键  $\text{power}$  返回基本测量状态。



图 2-23 数据读取

### 2.5.2 数据存储

完成一次测量后，可将测量数据及测量条件存储为一个文件，具体操作如下：

- ◆ 点按屏幕中“存储”进入数据存储状态，也可按  $\uparrow$  Ra...  $\downarrow$  PRINT 选择“存储”，再按  $\leftarrow$  进入数据存储状态（见图 2-24）。
- ◆ 按  $\uparrow$  Ra...  $\uparrow$  Ra... 选择一个空文件，再按  $\leftarrow$  将测量数据及测量条件存入选择的文件，完成存储后，在选择的文件名后显示出存储的日期、时间。
- ◆ 在数据存储状态点按  $\boxtimes$  返回菜单操作状态，按电源键  $\text{Power}$  返回基本测量状态。

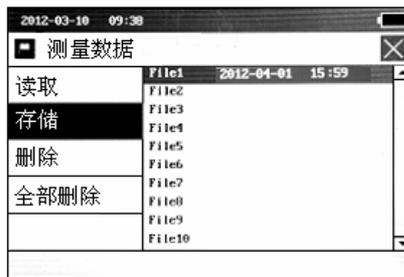


图 2-24 数据存储

---

说明：对已存储的文件进行存储操作前，必须将已存储的文件删除。

---

### 2.5.3 数据删除

数据删除有删除选择的文件和删除全部文件两种方式，具体操作如下：

- ◆ 点按屏幕中“删除”进入数据删除状态，也可按  $\uparrow$  Ra...  $\downarrow$  PRINT  $\leftarrow$  进入数据删除状态，然后，按  $\uparrow$  Ra...  $\downarrow$  PRINT 选择一个已存入文件，再按  $\leftarrow$ ，屏幕显示确认删除的选择框（见图 2-25），点按“是”或“否”，也可按  $\leftarrow$   $\rightarrow$  选择“是”或“否”，然后按  $\leftarrow$  完成数据删除或放弃数据删除。
- ◆ 点按屏幕中“全部删除”进入数据全部删除状态，也可按  $\uparrow$  Ra...  $\downarrow$  PRINT  $\leftarrow$  进入数据全部删除状态，屏幕显示确认删除的选择框（见图 2-25），点按“是”或“否”，也可按  $\leftarrow$   $\rightarrow$  选择“是”或“否”，然后按  $\leftarrow$  完成数据全部删除或放弃数据全部删除。



图 2-25 删除测量数据

## 2.6 打印

在菜单操作状态点按“打印设置”图标进入打印设置状态，也可按  $\uparrow$  Ra...  $\downarrow$  PRINT  $\leftarrow$  G  $\rightarrow$  选择“打印设置”，再按  $\leftarrow$  进入该状态，打印设置可用触摸屏设置，也可用键盘设置。

### 2.6.1 打印设置

- ◆ 打印设置状态见图 2-26，左侧为打印项目，右侧为设置状态，如果状态为“开”，则打印时打印该项，否则不打印。
- ◆ 触摸屏设置：点按左侧的打印项目，进入设置状态，点按“ ”选择对应“开”或“关”。
- ◆ 键盘设置：按  $\uparrow$  Ra...  $\downarrow$  PRINT 选择打印项目，按  $\leftarrow$  进入设置状态，再按  $\uparrow$  Ra...  $\downarrow$  PRINT 选择“开”或“关”，然后按  $\leftarrow$  确认。
- ◆ 在打印设置状态，点按  $\boxtimes$  返回菜单操作状态，按电源键  $\text{Power}$  返回基本测量状态。

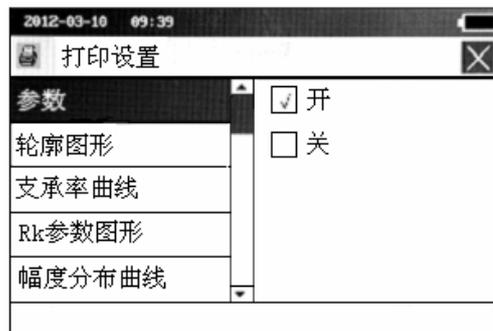


图 2-26 打印设置

### 2.6.2 打印

打印之前，按图 2-27 所示，用通讯电缆将仪器与打印机连接好，将打印机的波特率设置为 9600，并使打印机处于联机状态。

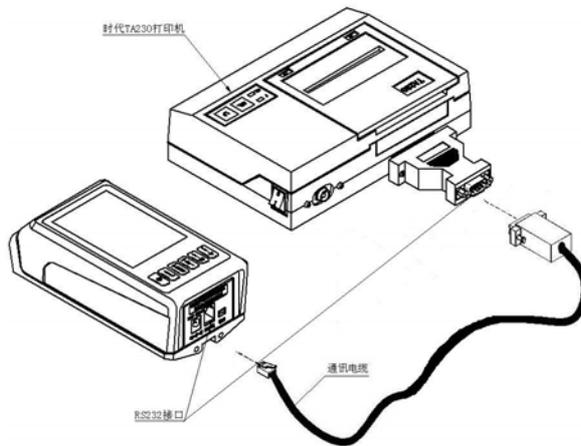


图 2-27 连接打印机

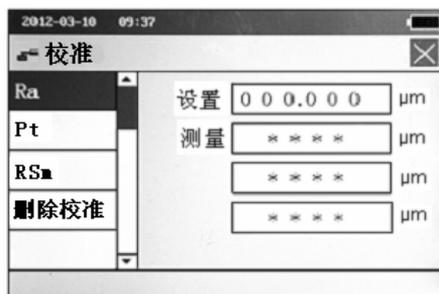
说明：本仪器仅使用时代 TA230 打印机。将打印机的波特率设置为 9600。

## 2.7 示值校准

在菜单操作状态点按“校准”图标进入校准状态，也可按  $\uparrow$  Ra...  $\downarrow$  PRINT  $\leftarrow$  E  $\rightarrow$   $\rightarrow$  选择“校准”，再按  $\leftarrow$  进入校准状态（见图 2-28）。

### 2.7.1 参数 Ra、Pt、RSm 校准

- ◆ 点按屏幕左侧的校准参数 Ra、Pt、RSm，也可按  $\uparrow$  Ra...  $\downarrow$  PRINT 选择，按  $\leftarrow$  确认校准参数，点按  $\boxtimes$  返回菜单操作状态，按电源键  $\text{Power}$  返回基本测量状态。
- ◆ 输入样板标定值，按  $\leftarrow$  E  $\rightarrow$   $\rightarrow$  选择输入位，按  $\uparrow$  Ra...  $\downarrow$  PRINT 输入数据 0~9，按  $\leftarrow$  确认，第一组“\*\*\*\*”变为红色。
- ◆ 将校准试块放在传感器下方，准备测量。
- ◆ 按  $\rightarrow$   $\rightarrow$  进行测量，测量完成后，测量值显示在“\*\*\*\*”的位置，测量三次后自动进行校准，未完成三次测量时，按  $\leftarrow$  E 可退出校准。



选择参数



校准参数

图 2-28 示值校准

- 说明 :1、在使用正确的测量方法测试随机样板时 ,如果实际测量值超出样板标定值的  $\pm 10\%$  ,使用示值校准功能。
- 2、通常情况下 ,仪器在出厂前都经过严格的测试 ,示值误差远小于  $\pm 10\%$  ,在这种情况下 ,建议用户不要频繁使用示值校准功能。

## 2.7.2 删除校准

◆ 点按屏幕左侧的“删除校准”，也可按 选择，点按 返回菜单操作状态，按电源键 返回基本测量状态。

◆ 按 屏幕显示删除校准的确认选择框（键图 2-29），点按“是”、“否”或按 选择“是”、“否”，按 完成删除校准或放弃删除校准。

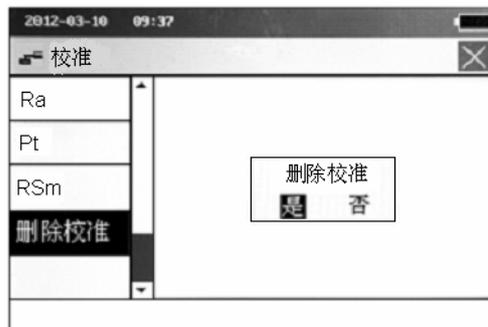


图 2-29 删除校准

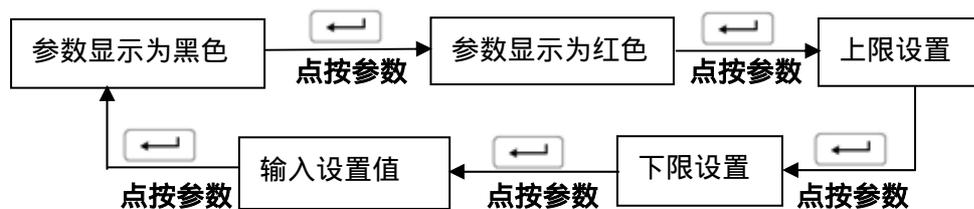
## 2.8 限界

在限界设置状态，如果参数显示为红色表示该参数进行超限判断，当参数值高于上限值时，在限界显示区显示红色的“ ”，当参数值低于下限时，在限界显示区显示红色的“ ”。

在限界设置状态，如果参数显示为黑色表示该参数不进行超限判断。

在菜单操作状态点按“限界”图标进入限界设置状态，也可按 选择“限界”，再按 进入限界设置状态（见图 2-30），具体设置如下：

◆ 按 选择参数后，再按 键，或点按屏幕显示的参数，循环执行下述操作：



◆ 在设置过程中，点按 或按 键返回菜单操作状态。

◆ 上限、下限数值设置：按 选择设置位，按 设置

数值 0~9。

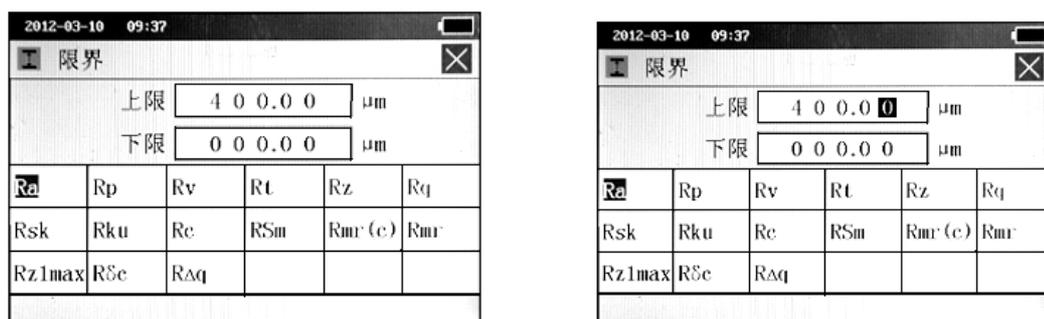


图 2-30 限界设置

## 2.9 与 PC 机通讯

与 PC 机通讯之前，按图 2-31 所示，用本仪器自带的通讯电缆，将仪器与 PC 机的串行接口连接好，或用 USB 通讯电缆(选购件)与 PC 机的 USB 接口连接好，并在 PC 机上进入本仪器的专用操作软件。

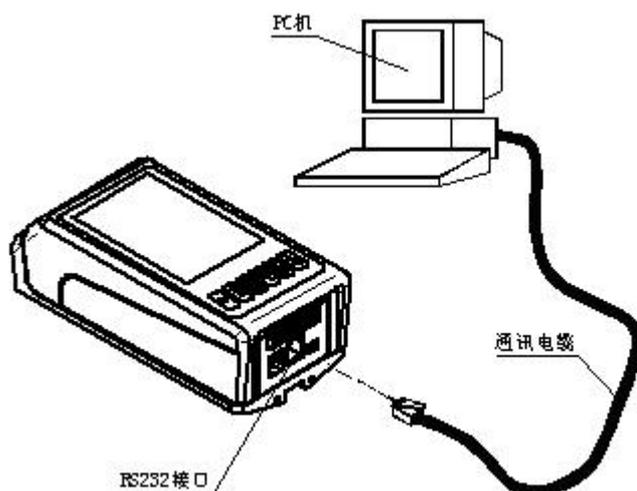


图 2-31 连接 PC 机

---

说明：将本仪器与 PC 机通讯，需使用专用软件，操作方法请阅读软件使用说明书。

---

### 3 可选附件及其使用

#### 3.1 支架部件

当工件的被测面小于驱动器的底面或被测面为曲面时，可使用 TIME3221 的支架部件作辅助支承，以完成测量（见图 3-1、3-2、3-3 所示）。

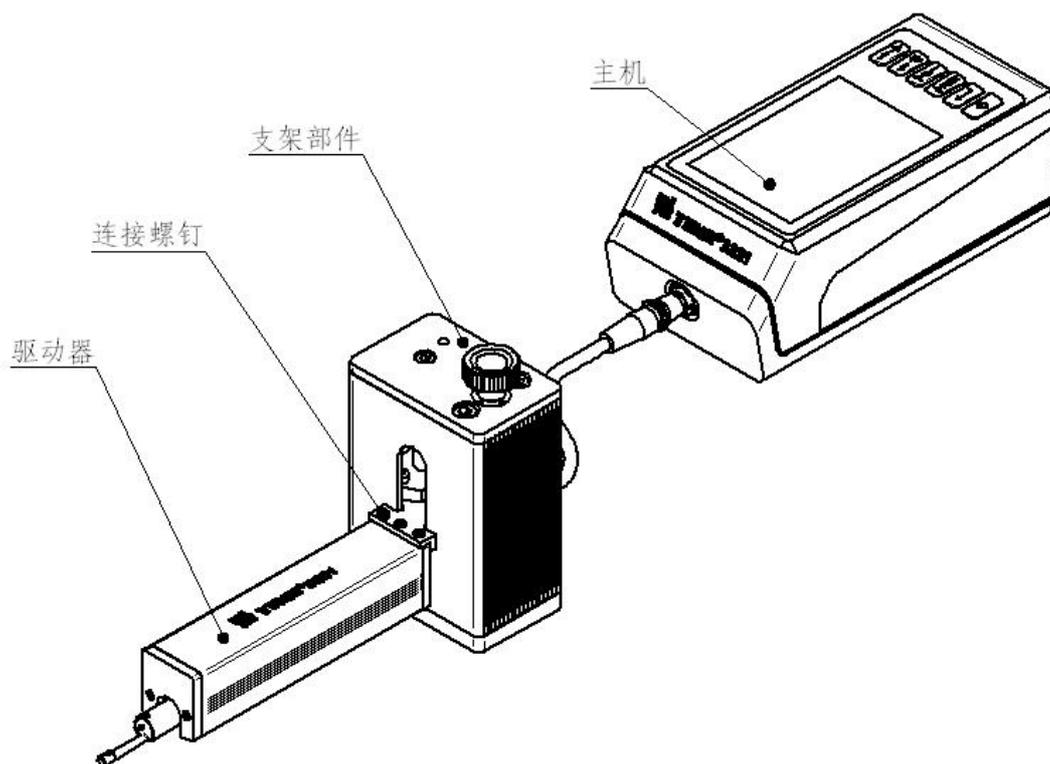


图 3-1 支架部件的连接

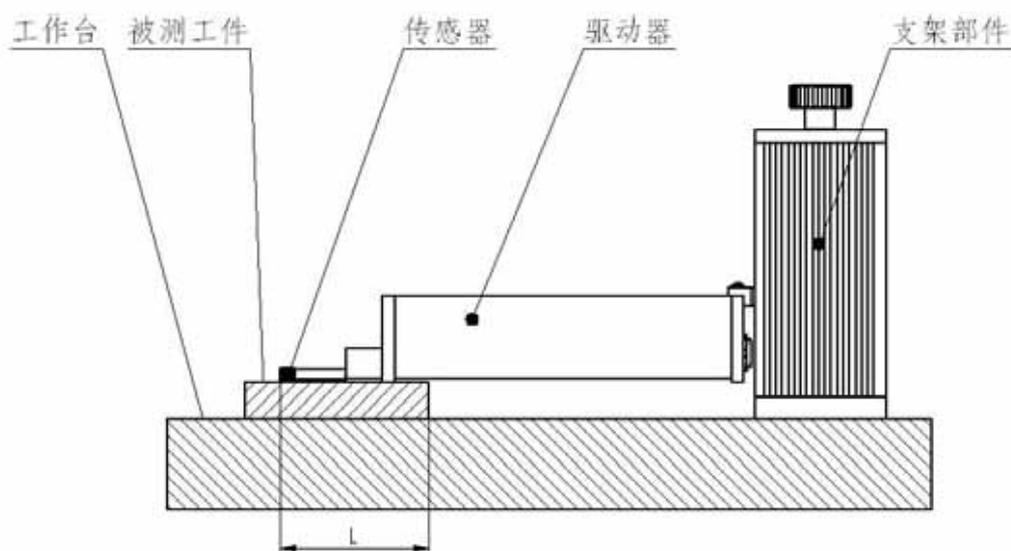


图 3-2 被测面小于驱动器底面时支架部件的使用

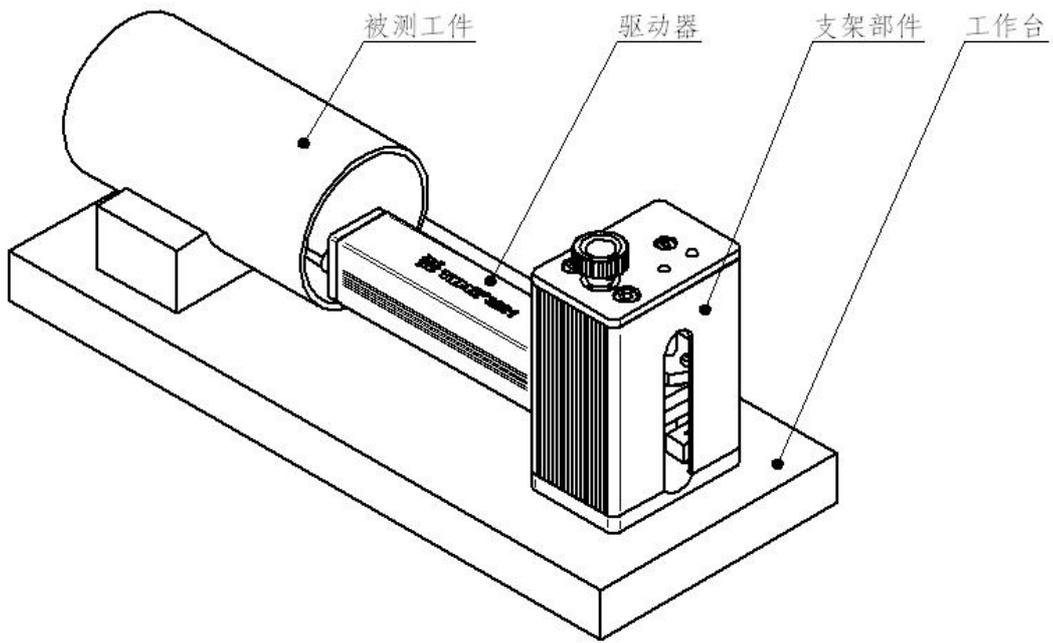


图 3-3 被测面为曲面时支架部件的使用

- 
- 提示：1、图中 L 不能小于本次测量的驱动行程，避免发生传感器在测量时掉到工件外面，造成传感器返回时顶住工件而发生故障。  
 2、被测曲面的母线与测量方向重合。
- 

### 3.2 接长杆

使用接长杆，可增加传感器进入工件内部的深度，接长杆的长度为 50mm。

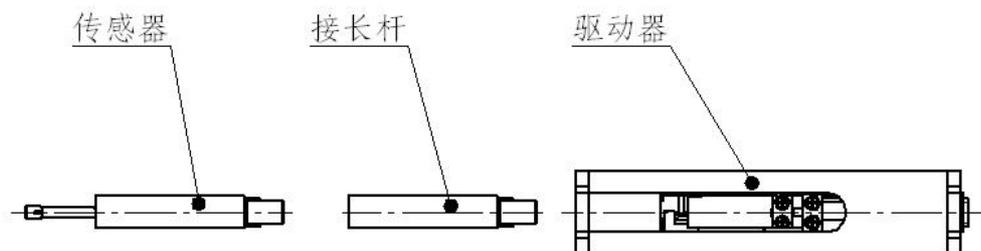


图 3-4 接长杆

## 4 技术参数及功能特点

### 4.1 传感器

检测原理： 电感式  
测量范围： 400  $\mu\text{m}$   
针尖半径： 5  $\mu\text{m}$   
针尖材料： 金刚石  
触针测力： 4mN  
触针角度： 90°  
导头纵向半径： 45mm

### 4.2 驱动参数

最大驱动行程： 19mm/0.748inch  
驱动速度：测量时 当取样长度= 0.08mm  $V_t=0.25\text{mm/s}$   
当取样长度= 0.25mm  $V_t=0.25\text{mm/s}$   
当取样长度= 0.8mm  $V_t=0.5\text{mm/s}$   
当取样长度= 2.5mm  $V_t=1\text{mm/s}$   
返回时  $V=1\text{mm/s}$

### 4.3 示值误差

不大于  $\pm 10\%$

### 4.4 示值重复性

不大于 6%

### 4.5 标准、轮廓和滤波器

标准	轮廓	
	P	R
IS01997	GAUSS	GAUSS
JIS2001	GAUSS	GAUSS
ANSI		GAUSS 2RC

### 4.6 取样长度 l

0.08mm , 0.25mm , 0.8mm , 2.5mm 可选

## 4.7 评定长度 $l_n$

(1~5) 1 可选

## 4.8 测量范围和分辨力

表 2

测量范围	分辨力
自动	0.001 $\mu\text{m}$ 、 0.008 $\mu\text{m}$
$\pm 25 \mu\text{m}$	0.001 $\mu\text{m}$
$\pm 200 \mu\text{m}$	0.008 $\mu\text{m}$

## 4.9 电源

内置电池：锂离子充电电池 1 块

电源适配器：输入：100 V ~ 240VAC , 50/60Hz

输出：9V , 3A

## 4.10 温度和湿度范围

工作环境： 温度：0 ~ 40

湿度：< 90% RH

储存运输环境：温度：-25 ~ 60

湿度：< 90% RH

## 4.11 外形尺寸和重量

主机：155.4 mm × 75 mm × 53mm mm , 约580g

驱动器：120.5 mm × 25.5 mm × 28.5 mm , 约 165g

## 4.12 连接 PC 机

标准 RS-232 串行通讯 , USB 接口

## 4.13 连接打印机

仅连接时代 TA230 打印机。可打印参数、轮廓图形、支承率曲线、Rk 参数曲线、幅度分布曲线。

## 5 日常维护与保养

- ◆ 避免碰撞、剧烈震动、重尘、潮湿、油污、强磁场等情况的发生；
- ◆ 传感器是仪器的精密部件，应精心维护。每次使用完毕，要将传感器放回包装盒中；
- ◆ 随机标准样板应精心保护，以免划伤后造成校准仪器失准。

### 5.1 故障处理

本仪器如出现故障，先按下节故障信息提供的措施处理，如仍不能排除，则返回生产厂家维修。用户请勿自行拆卸、修理。送回生产厂家进行检修的仪器，应随同附上保修卡及随机配备的标准样板，并说明故障现象。

### 5.2 故障信息

表 3

故障现象	原因	排除措施
超出量程	被测信号的最大值超出本量程范围；	1. 进入菜单设置状态，增大量程范围 2. 退出菜单设置状态； 3. 重新测量。
无测量数据	没有进行有效的测量	1. 检查测量前准备是否正确； 2. 进行测量。
电路故障	测量电路工作不正常	方案 1. 关机后，再开机； 方案 2. 返回生产厂维修。
电机走死	机械故障；	方案 1：关机后再开机； 方案 2：返回生产厂维修。
仪器工作不正常		方案 1. 关机后，再开机。 方案 2. 关闭电池开关，过 10 秒钟后再开。

## 6 电池开关

如下图所示，在主机底部的开关为电池开关。

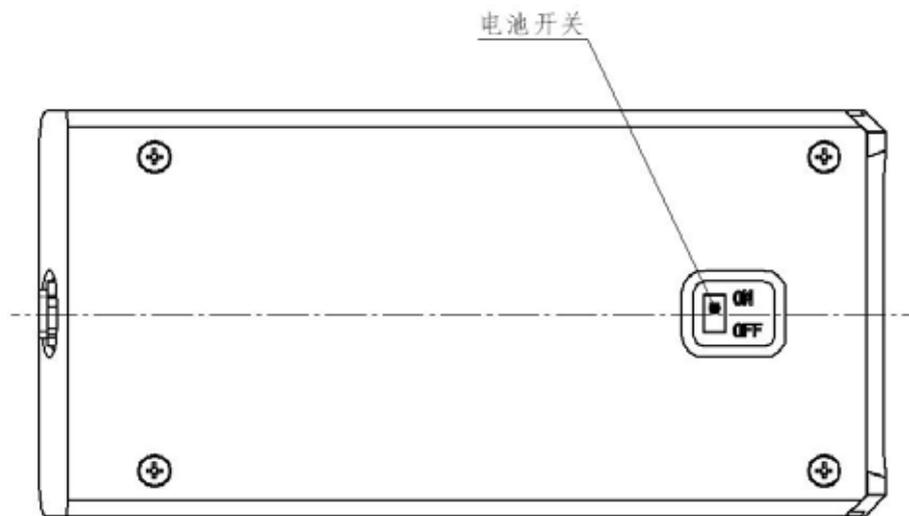


图 6-1 复位

1. 长期不用时，关闭电池开关，可延长电池使用寿命。
2. 仪器出厂时，电池开关置于 OFF 位置，打开电池开关后，按一下电源键即可开机。
3. 如遇仪器工作不正常，关机、开机仍不能解决问题时，可关闭电池开关，过 10 秒钟后再开。

## 7 参考资料

### 7.1 轮廓和滤波器

#### 7.1.1 轮廓

##### a. 原始轮廓 P

通过  $s$  轮廓滤波器后的总轮廓, 原始轮廓是评定原始轮廓参数的基础。

##### b. 粗糙度轮廓 R

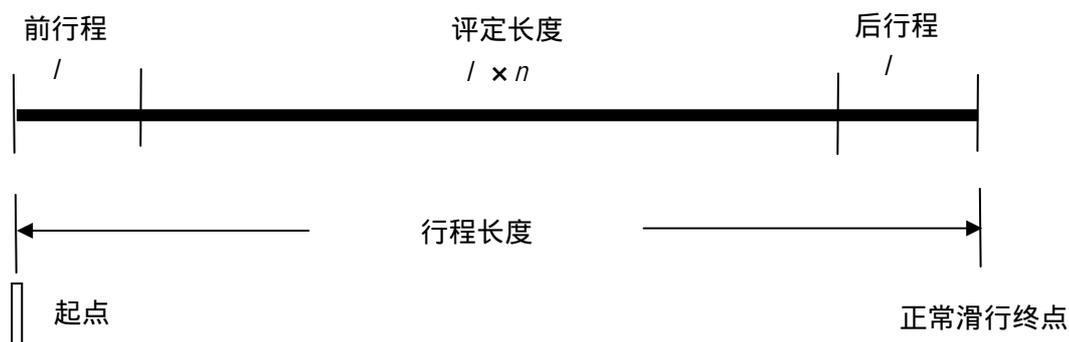
粗糙度轮廓是对原始轮廓采用  $c$  滤波器抑制长波成分以后形成的轮廓, 是经过人为修正的轮廓。

#### 7.1.2 滤波器

a. 2RC : 相位修正的 RC 滤波器 ;

b. GAUSS ( 高斯滤波器 ): 符合 GB/T 18777-2009 标准。

### 7.2 驱动行程长度



### 7.3 取样长度选择推荐表

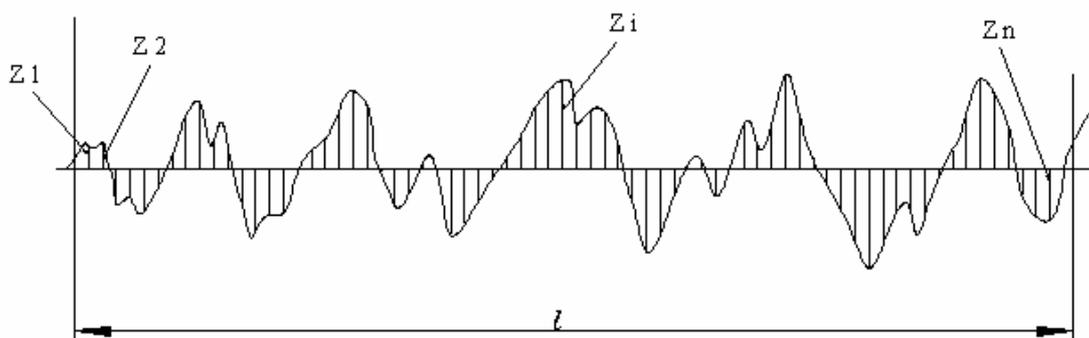
Cut-off ( $c$ )	$R_a$	$R_z$
0.08 mm	$R_a \ 0.02 \ \mu\text{m}$	$R_z \ 0.1 \ \mu\text{m}$
0.25 mm	$0.02 < R_a \ 0.1 \ \mu\text{m}$	$0.1 < R_z \ 0.5 \ \mu\text{m}$
0.80 mm	$0.1 < R_a \ 2.0 \ \mu\text{m}$	$0.5 < R_z \ 10 \ \mu\text{m}$
2.50 mm	$2.0 < R_a \ 10 \ \mu\text{m}$	$10 < R_z \ 50 \ \mu\text{m}$

## 7.4 参数定义

### 7.4.1 评定轮廓的算术平均偏差 Pa、Ra

在一个取样长度内纵坐标值  $Z(x)$  绝对值的算术平均值。

$$Pa、Ra = \frac{1}{l} \int_0^l |Z(x)| dx$$



美国标准 (ANSI) Ra 定义在评定长度上。

### 7.4.2 评定轮廓的均方根偏差 Pq、Rq

在一个取样长度内纵坐标值  $Z(x)$  的均方根值。

$$Pq、Rq = \sqrt{\frac{1}{l} \int_0^l Z^2(x) dx}$$

注：美国标准 (ANSI) 的 Rq 是定义在评定长度上。

### 7.4.3 评定轮廓的偏斜度，Psk、Rsk

在一个取样长度内纵坐标值  $Z(x)$  三次方的平均值分别与 Pq、Rq 的三次方的比值。

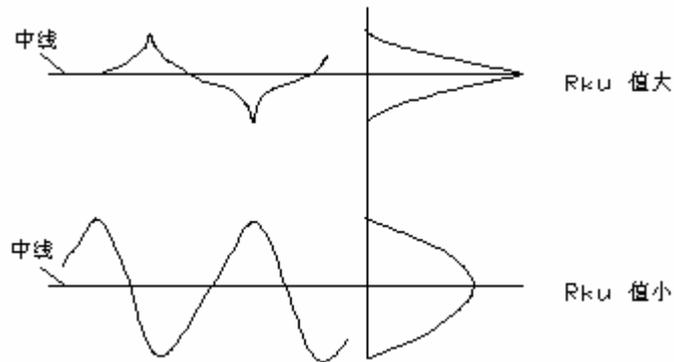
$$Rsk = \frac{1}{Rq^3} \left[ \frac{1}{lr} \int_0^{lr} Z^3(x) dx \right]$$

注：以上公式定义了 Rsk，用类似的方式定义 Psk。

### 7.4.4 评定轮廓的陡度，Pku、Rku

在取样长度内纵坐标值  $Z(x)$  四次方的平均值分别与 Pq、Rq 的四次方的比值。

$$Rku = \frac{1}{Rq^4} \left[ \frac{1}{lr} \int_0^{lr} Z^4(x) dx \right]$$

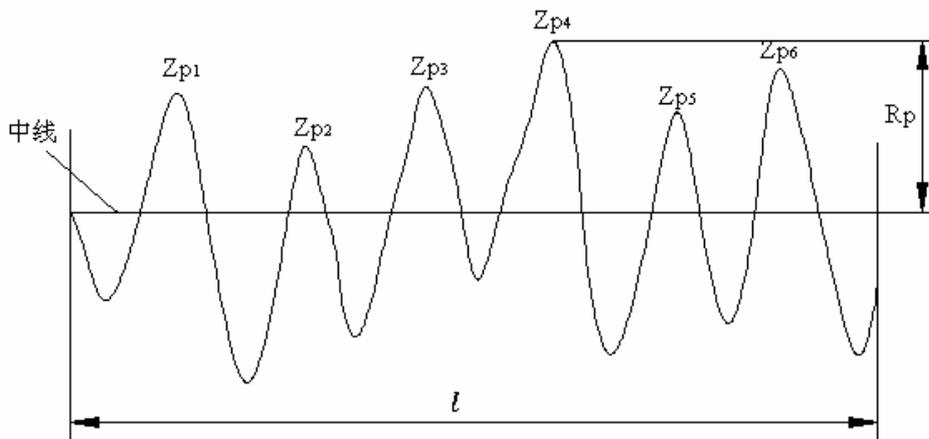


注：1. 上式定义了  $Rku$ ，用类似的方式定义  $Pku$ 。

2.  $Pku$ 、 $Rku$  是纵坐标值概率密度函数锐度的测定；

#### 7.4.5 最大轮廓峰高， $Pp$ 、 $Rp$ 、 $Rpm$

在一个取样长度内，最大的轮廓峰高  $Zp$ 。

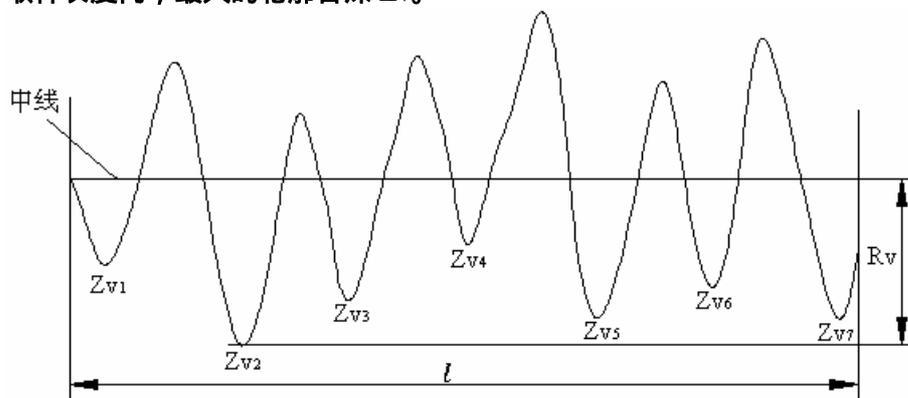


最大轮廓峰高(以粗糙度轮廓为例)

注：美国标准 (ANSI) 的  $Rp$  是定义在评定长度上。

#### 7.4.6 最大轮廓谷深， $Pv$ 、 $Rv$

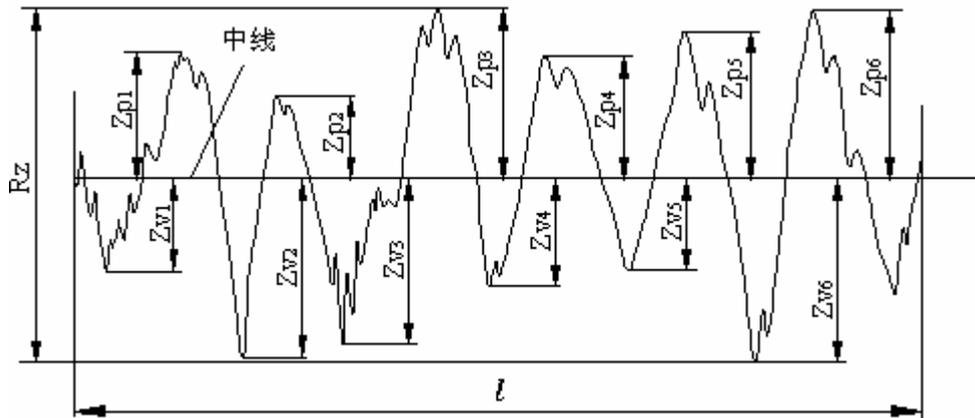
在一个取样长度内，最大的轮廓谷深  $Zv$ 。



注：美国标准 (ANSI) 的  $Rv$  是定义在评定长度上。

### 7.4.7 轮廓最大高度, $P_z$ 、 $R_z$

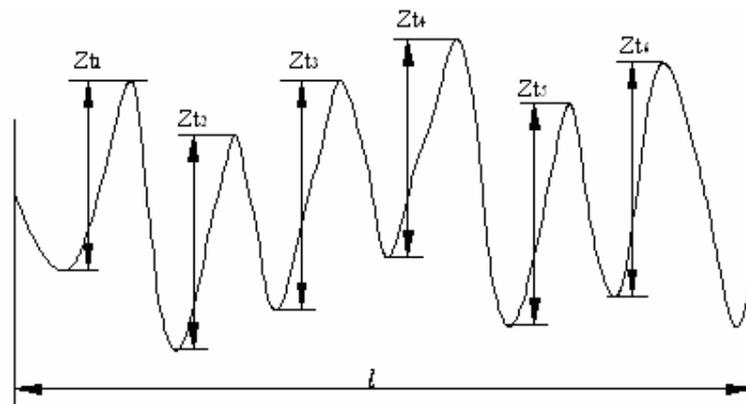
在一个取样长度内, 最大轮廓峰高  $Z_p$  和最大轮廓谷深  $Z_v$  之和。



### 7.4.8 轮廓单元的平均高度, $P_c$ 、 $R_c$

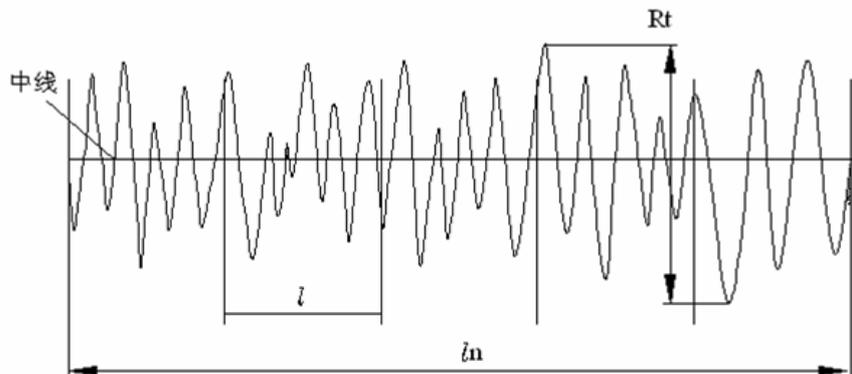
在一个取样长度内, 轮廓单元高度  $Z_t$  的平均值。

$$P_c、R_c = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m Z_{t_i}$$



### 7.4.9 轮廓的总高度, $P_t$ 、 $R_t$

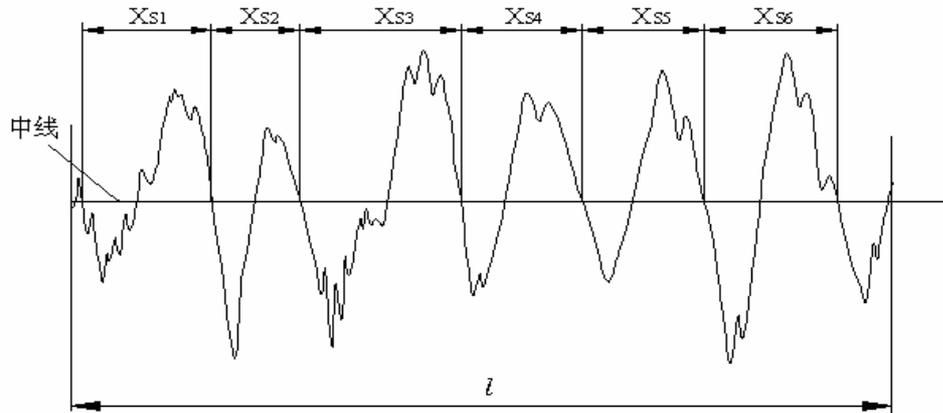
在评定长度内, 最大轮廓峰高  $Z_p$  和最大轮廓谷深  $Z_v$  之和。



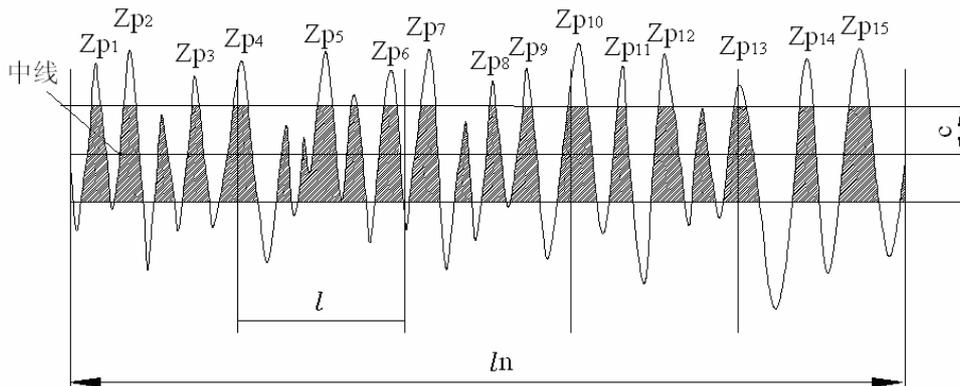
#### 7.4.10 轮廓单元的平均宽度，PSm、RSm

在一个取样长度内轮廓单元宽度  $X_s$  的平均值。

$$PSm、RSm = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m XSi$$



#### 7.4.11 峰计数，Rpc (ANSI)



在规定波峰计数水平上测得的每单位长度的波峰的数量（一个高于  $c$  值的峰与一个相邻的低于  $c$  值的谷组成一个波峰）。

$$RPC = \frac{\text{被计数的峰的个数}}{\text{评定长度}(cm)} = \text{峰数} / cm$$

#### 7.4.12 最大高度 Rz1max、Rmax (ANSI)

在评定长度内计算得出的  $Rzi$  的最大值。

#### 7.4.13 轮廓微观不平度的十点高度值 RzJIS(JIS2001)

轮廓微观不平度十点高度  $Rz(JIS)$  为取样长度内 5 个最大的轮廓峰高的平均值与 5 个最大的轮廓谷深平均值之和。

$$RzJIS = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 Yp_i + \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 Yv_i$$

#### 7.4.14 平均绝对斜率 $R_a$ (ANSI)

在评定长度内局部斜率绝对值的算术平均值。

$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{dZ_i}{dX} \right|$$

$$\frac{dZ_i}{dX} = \frac{1}{60x} (Z_{i+3} - 9Z_{i+2} + 45Z_{i+1} - 45Z_{i-1} + 9Z_{i-2} - Z_{i-3})$$

$Z_i$  为第  $i$  个轮廓点的高度， $x$  为相邻两轮廓点之间的水平间距。

#### 7.4.15 均方根斜率 $R_q$ 、 $R_{qz}$

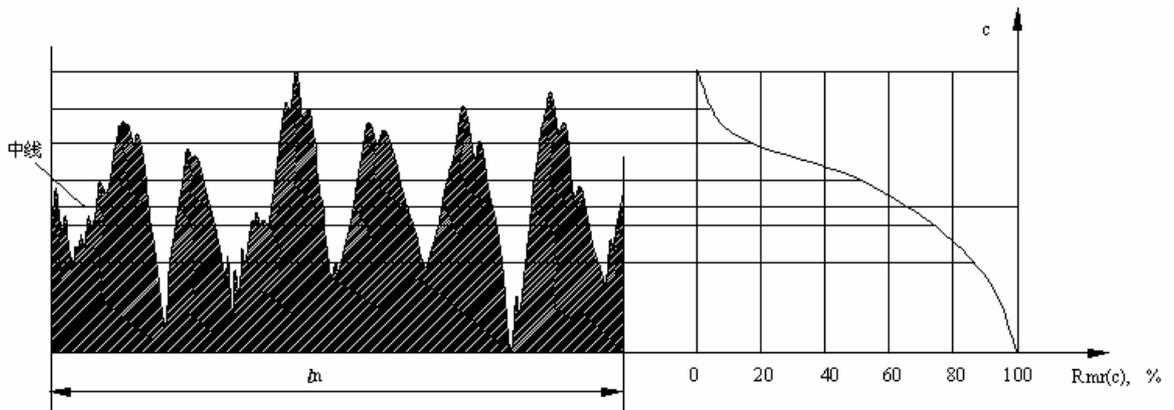
在取样长度内纵坐标斜率  $dZ/dX$  的均方根值。

$$R_q = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left( \frac{dZ_i}{dX} \right)^2}$$

注：美国标准 (ANSI) 的  $R_q$  是定义在评定长度上。

#### 7.4.16 轮廓支承长度率曲线

表示轮廓支承率随水平截面高度  $c$  变化关系的曲线。



#### 7.4.17 轮廓支承长度率 $P_{mr}(c)$ 、 $R_{mr}(c)$ , $t_p$ (ANSI)

在给定水平截面高度  $c$  上轮廓的实体材料长度  $MI(c)$  与评定长度的比率。

$$P_{mr}(c)、R_{mr}(c) = \frac{MI(c)}{ln}$$

用类似的方式定义  $t_p$ 。

#### 7.4.18 轮廓水平截面高度差 $P_{zc}$ 、 $R_{zc}$ , $H_{tp}$ (ANSI)

给定支承比率的两个水平截面之间的垂直距离。

$$R_{zc} = c(R_{mr1}) - c(R_{mr2}) \quad (R_{mr1} < R_{mr2})$$

上式定义了  $R_{zc}$ ，用类似的方式定义  $P_{zc}$ 、 $H_{tp}$ 。

### 7.4.19 相对支承长度率 $P_{mr}$ 、 $R_{mr}$

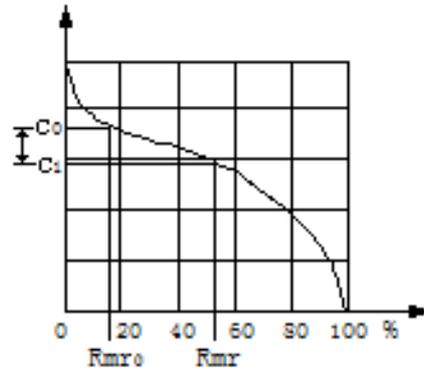
在一个轮廓水平截面  $R_c$  确定的，与起始零位  $c_0$  相关的支承长度率。

$P_{mr}$ 、 $R_{mr} = P_{mr}(c_1)$

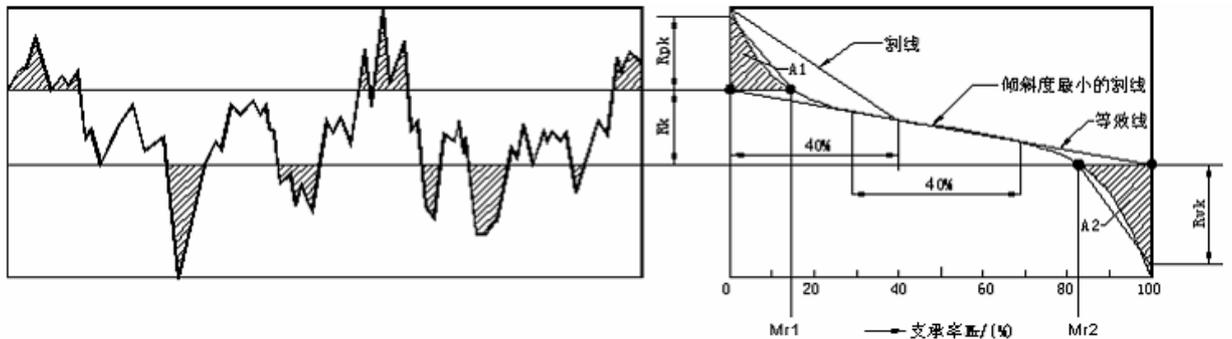
式中：

$c_1 = c_0 - R_c$  (或  $P_c$ )

$c_0 = c(P_{mr_0}, R_{mr_0})$



### 7.4.20 $R_k$ 、 $R_{pk}$ 、 $R_{vk}$ 、 $M_{r1}$ 、 $M_{r2}$ 、 $A_1$ 、 $A_2$ (JIS2001, ISO1997)



**支承率  $M_{r1}$ ： $M_{r1}$  是由粗糙度核心轮廓与突峰相交线确定的水平线所对应的百分数。**

**支承率  $M_{r2}$ ： $M_{r2}$  是由粗糙度核心轮廓与低谷相交线确定的水平线所对应的百分数。**

如上图，通过等效线与  $M_r=0\%$  和  $M_r=100\%$  的交点做水平线与支承率曲线相交，交点的水平坐标即为  $M_{r1}$ 、 $M_{r2}$ 。

**去除的峰值高度  $R_{pk}$ ：**高于粗糙度核心轮廓的突峰的平均高度。

**去除的谷值深度  $R_{vk}$ ：**低于粗糙度核心轮廓的谷值的平均深度。

**峰区  $A_1$ ：**为与峰区等面积的直角三角形，底边长度为  $M_{r1}$  至  $0\%$  的长度，高为  $R_{pk}$ 。

**谷区  $A_2$ ：**为与谷区等面积的直角三角形，底边长度为  $M_{r2}$  至  $100\%$  的长度，高为  $R_{vk}$ 。

## 用户须知

一、用户购买本公司产品后，请认真填写《保修登记卡》并请加盖用户单位公章。请将《保修登记卡》和购机发票复印件寄回本公司用户服务部，也可购机时委托售机单位代寄。手续不全时，只能维修不予保修。

二、本公司产品从用户购置之日起，一年内出现质量故障（非保修件除外），请凭“保修卡”或购机发票复印件与本公司各地的分公司维修站联系，维修产品、更换或退货。保修期内，不能出示保修卡或购机发票复印件，本公司按出厂日期计算保修期，期限为一年。

三、超过保修期的本公司产品出现故障，各地维修站负责售后服务、维修产品，按本公司规定核收维修费。

四、公司定型产品外的“特殊配置”（异型探头，专用软件等），按有关标准收取费用。

五、凡因用户自行拆装本公司产品、因运输、保管不当或未按“产品使用说明书”正确操作造成产品损坏，以及私自涂改保修卡，无购货凭证，本公司均不能予以保修。

非保修件清单：

视窗、电池、充电电源、键膜、机壳、传感器

（注：由于用户使用不当造成的损坏不在保修范围内）



# TIME3221 表面粗糙度仪

## 装 箱 卡

序号	名 称	数量	备 注
1	主机	1	
2	标准传感器	1	
3	驱动器		
4	标准样板	1	
5	电源适配器	1	
6	九芯插头对接电缆	1	
7	起子	1	
8	通讯电缆	1	
9	使用说明书	1	
10	合格证	1	
11	保修卡	1	
12	质量反馈意见	1	

装箱检验员

年 月 日

北京时代之峰科技有限公司

**杰出的高技术产品  
令人放心的质量  
让您满意的服务**

**地址：北京市海淀区上地西路 28 号**

**用服电话：010-62980821**

**销售电话：010-82899196**

**用服传真：010-62966799**

**销售传真：010-62980828**

**邮编：100085**