

TDZL-2000 油表面张力测试仪

使 用 手 册

武汉通力天德电气设备有限公司

一、概述

TDZL-2000 油表面张力测试仪，按照 GB6541-86 《石油产品油对水界面张力测定法》（圆环法）标准要求，测量各种液体的表面张力（液—气相界面）及矿物油与水的界面张力（液—液相界面）。仪器采用彩色触摸屏显示，全汉字菜单提示的无标识按键，自动化程度高，工作可靠，重复性好，操作极为简单，只需开机后按菜单提示操作，便可完成全部试验。

二、技术参数

- 1、显示方法：彩色触摸屏显示，汉字菜单提示
- 2、测量范围： 1~200 毫牛顿/米
- 3、灵敏度： 0.1 毫牛顿/米
- 4、准确度： 0.1 毫牛顿/米
- 5、分辨率： 0.1 毫牛顿/米
- 6、重复性： 0.3%
- 7、适用温度： 10~30℃ (典型值： 25℃)
- 8、适用湿度： (20~75) %RH
- 9、电源： 交流电 220V±5% 50Hz
- 10、功率： 20W
- 11、外型尺寸： 185×260×360(毫米)
- 12、重量： 15 公斤

三、工作原理

TDZL-2000 油表面张力测试仪所采用的工作原理是将高频感应微小位移自动平衡测量系统应用到扭力天平中去，即作用到铂环上的力发生改变时，与铂环所连接的平衡杆在两个涡流探头中产生位移，使两个涡流探头中产生的电感量发生变化，由此引起差动变压器失去平衡，随之电路中差动放大器的输入信号也失去平衡，经放大器放大后输出一随铂环受力变化而变化的电信号，此信号送到微处理机中进行处理，并按国际 GB6541 自动计算出被测试样的实际张力。

四、结构特征 (图 1)

- | | |
|------------|-------------|
| 1、彩色液晶触摸屏 | 7、样品盘 |
| 2、样品杯 | 8、机脚：调整仪器水准 |
| 3、零点微调 | 9、电源插座、开关 |
| 4、满量程微调 | 10、计算机接口 |
| 5、环架杆 | 11、打印机 |
| 6、铂环：测量试样用 | |

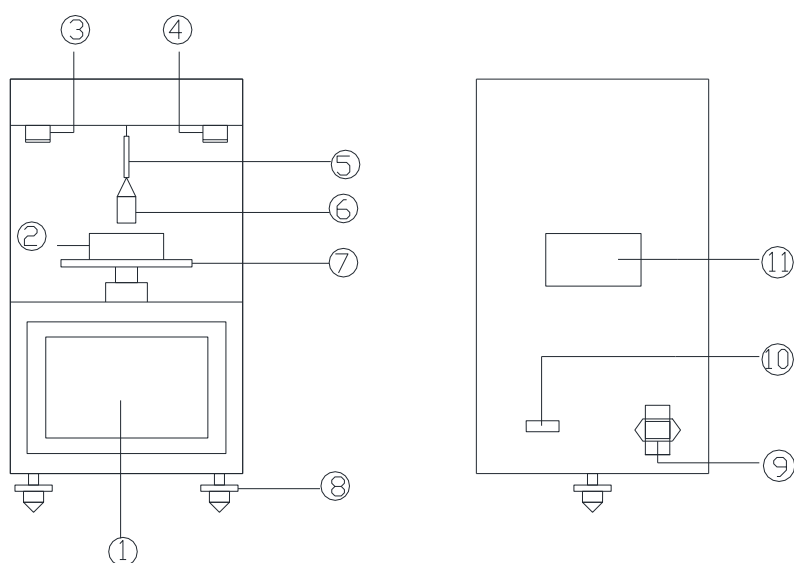


图 1

五、安装与水平调整

把主机放在无风流动的稳定平台上，按图 2 所示，拧下仪器后侧两个固定螺钉，取下上顶板，按图 3 所示的位置安装好控制磁铁、环架杆、铂环(铂环先与环架杆插装完毕，置酒精灯外焰部灼烧洁净后，方可安装。注意：手不可触及灼烧洁净的铂环)。调整三个机脚使样品盘上水准泡处于中心，最后将上顶板放回原处，并用螺钉固定好。

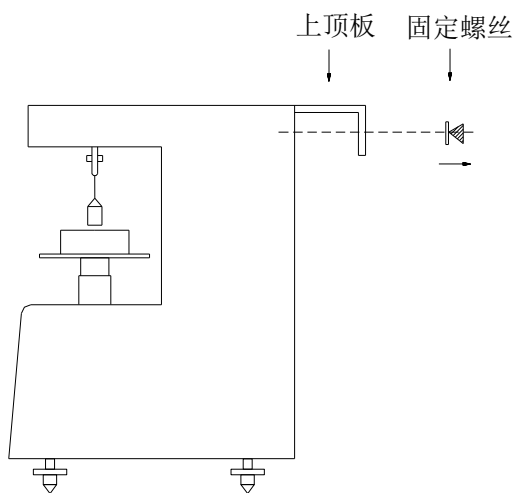


图 2

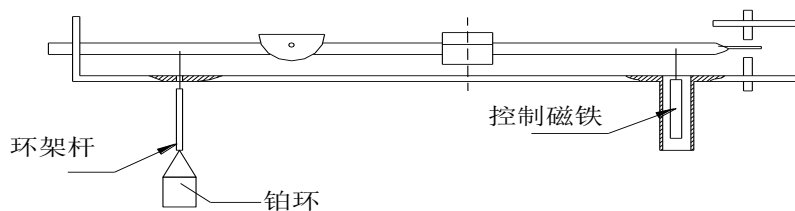


图 3

六、仪器操作

接通电源后，打开电源开关。仪器进入如下开机界面。



砝码标定：进入砝码标定界面。进行仪器的校准和标定。

参数设定：进入参数设置界面，进行相关参数的设置。

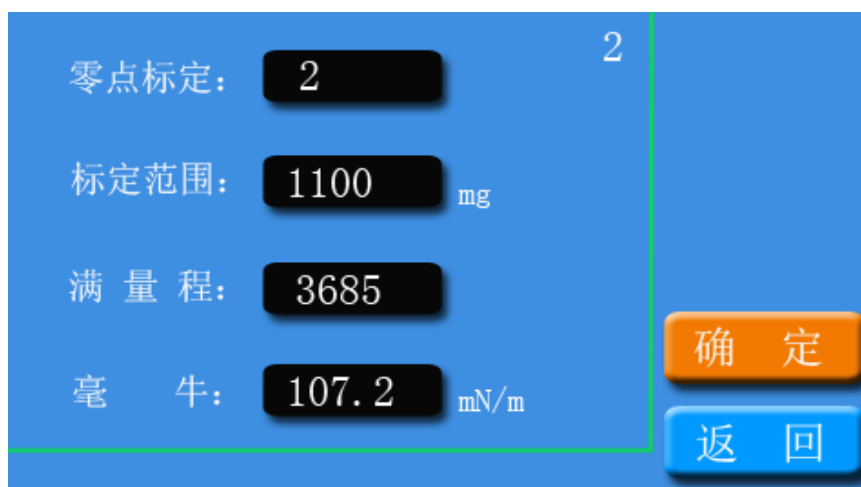
纯水标定：进入纯水标定界面，进行纯水校准试验。

样品测试：进入样品测试界面，进行样品测试试验。

历史记录：进入历史记录界面，查看历史数据。

点击时间会弹出数字键盘，可以对系统时间进行修改。

1.0 点击‘砝码标定’，进入砝码标定界面：



1.1 观察界面“零点标定”后面不断变动的数据，在保证铂环灼烧洁净的条件下用“零点微调”（图 1 中 3）微调至 1~10 之间。点击“零点标定”后面的黑色显示框。

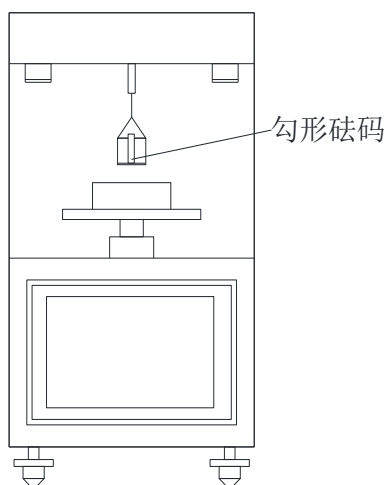
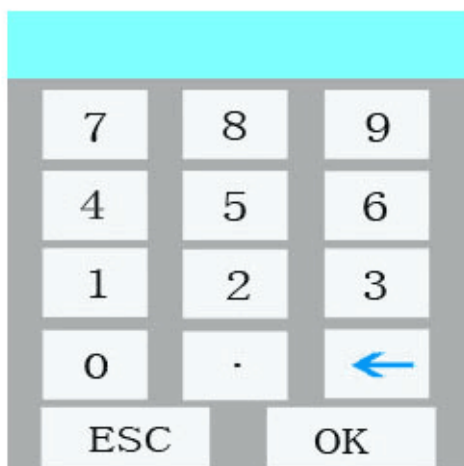


图 4

1.2 按照图 4，将配套的 1.1g 勾形砝码挂到铂环上。

用“满量程微调”（图 1 中 4）微调至 3650-3700 之间。点击“满量程标定”后面的黑色显示框。点击标定范围，弹出数字对话框，输入对应的质量值（1100）mg。仪器会自动在毫牛处显示对应的扭力值。

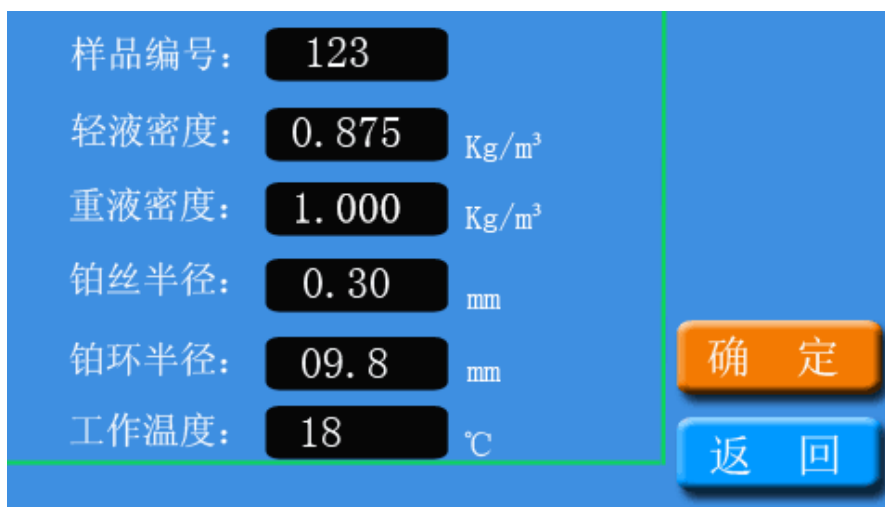


点击数字按键输入数据，‘ESC’ 不输入退出，‘OK’ 输入并退出

1.3 点击自动打印后面的黑色显示框选择是否在测试完成后自动打印实验结果。

‘0’ 不自动打印；‘1’ 自动打印。

2.0 点击‘参数设定’，进入参数设置界面



The screenshot shows a parameter setting interface with a blue background. It contains six input fields with labels and units, and two action buttons on the right. The input fields are: '样品编号' (Sample Number) with value '123', '轻液密度' (Light Liquid Density) with value '0.875' and unit 'Kg/m³', '重液密度' (Heavy Liquid Density) with value '1.000' and unit 'Kg/m³', '铂丝半径' (Platinum Wire Radius) with value '0.30' and unit 'mm', '铂环半径' (Platinum Ring Radius) with value '09.8' and unit 'mm', and '工作温度' (Working Temperature) with value '18' and unit '°C'. The buttons are '确定' (Confirm) in orange and '返回' (Return) in blue.

参数名称	当前值	单位
样品编号	123	
轻液密度	0.875	Kg/m³
重液密度	1.000	Kg/m³
铂丝半径	0.30	mm
铂环半径	09.8	mm
工作温度	18	°C

2.1 点击样品编号数据框，弹出数字键盘输入需要的样品编号—最大六位数。

2.2 轻液密度：密度轻的样品密度（比如变压器油是 0.875）。点击数据框弹出数字键盘，输入数据。

2.3 重液密度：密度重的样品密度（比如水是 1.000）。点击数据框弹出数字键盘，输入数据。

2.4 铂丝半径：铂环金属丝的半径。正常是 0.30 mm。点击数据框弹出数字键盘，输入数据。

2.5 铂环半径：铂环的半径。正常是 9.8 mm。点击数据框弹出数字键盘，输入数据。

2.6 工作温度：当前室温，点击数据框弹出数字键盘，输入数据。在进行样品测试时该参数作为自动温度补偿的依据。

2.3 参数设定完毕后按“确定”保存当前参数。按“返回”按键退回上级菜单。（所有数据出厂时已进行输入并确认，如无特殊情况可以不用修改。）

3. 纯水标定

3.1 准备工作（执行 BG6541 第 4.1 条）

用石油醚清洗样品杯，接着分别用丙酮和水清洗，再用热的铬酸洗液浸洗，以除去油污，最后用水及蒸馏水冲洗干净，如果样品不是立即使用，应将其倒置于一块干净的布上。

用石油醚清洗铂环，再用丁酮漂洗，然后在酒精灯的氧化焰中加热。

注意：清洗铂环，应从环架杆上取下进行，取铂环和安装铂环时一定要轻拿轻放，安装好铂环后，要使铂环每一部分都在同一平面上（图 5）。将清洗过的铂环挂好。在洁净的样品杯中倒入纯净水至

样品杯下刻度线。将样品杯放到样品盘上中间位置。

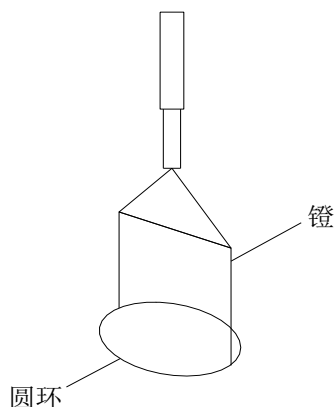
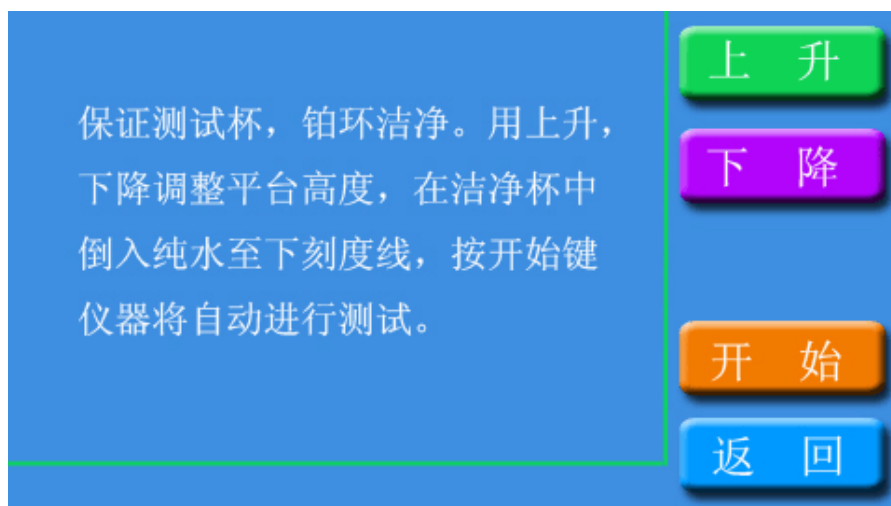
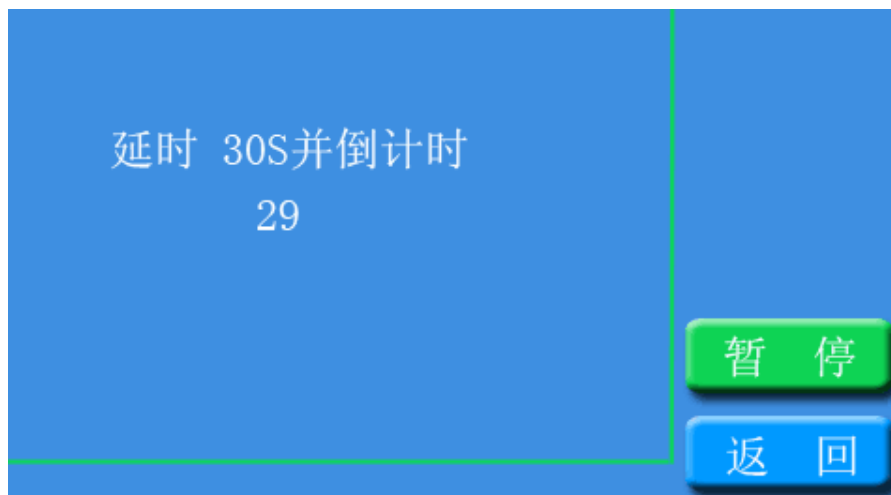


图 5

3.2 点击‘纯水标定’，进入纯水标定界面



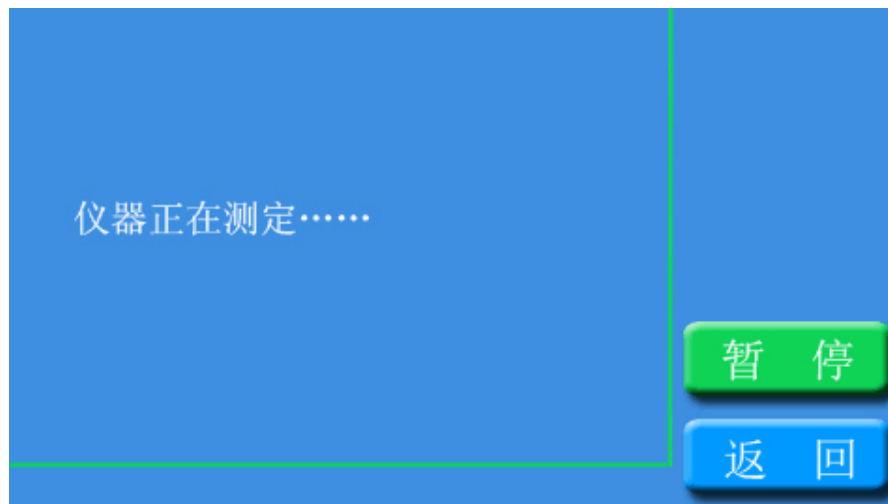
3.3 点击‘上升’样品盘上升，点击‘下降’样品盘下降。点击‘开始’仪器会自动调节样品盘位置，并切换至延时界面



自动开始延时倒计时，点击延时后面的数据弹出数字键盘，可以修改延时时间。

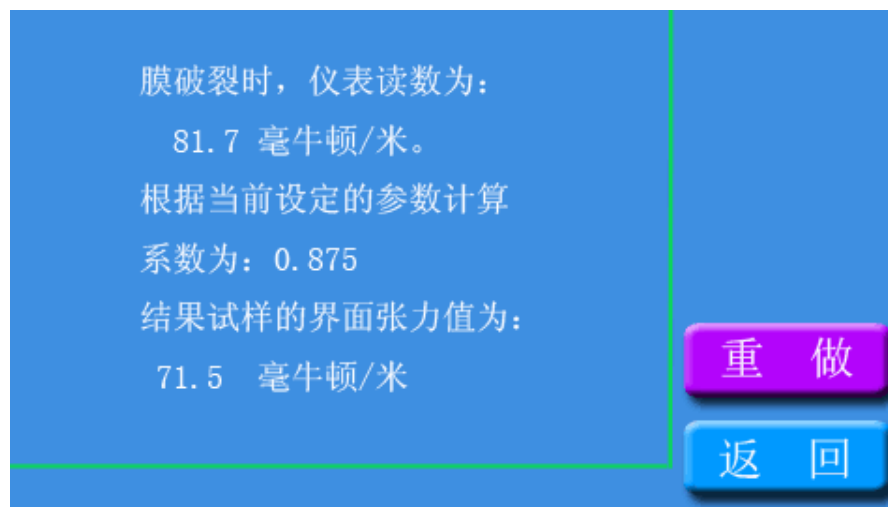
如需暂停试验，点击‘暂停’。点击‘返回’停止当前操作并返回开机界面。

倒计时结束后自动开始纯水测试，并切换界面



如需暂停试验，点击‘暂停’。点击‘返回’停止当前操作并返回开机界面。

测试结束，仪器会根据设置的参数计算结果并显示到界面



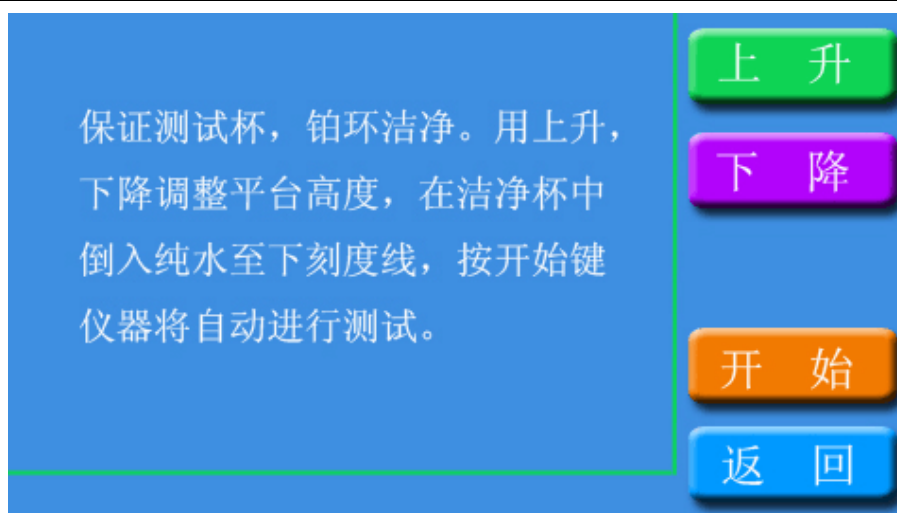
点击‘重做’返回到纯水标定界面。点击‘返回’返回到开机界面。

3.4 根据 GB6541 第 5.3 条规定，纯水标定值应在 71~72 毫牛顿/米之间，如出现差异，请重复本说明书 1.1 条、1.2 条、3.1 条并在酒精灯上灼烧铂环至洁净。

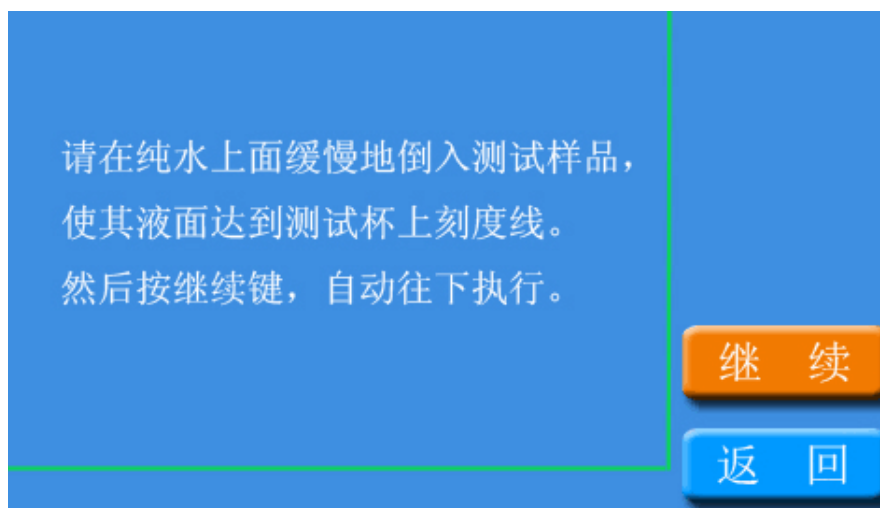
3.5 纯水标定合格后按“返回”键返回开机界面。

4、样品测试

4.1 点击‘样品测试’进入样品测试界面



点击‘上升’样品盘上升，点击‘下降’样品盘下降。点击‘开始’仪器会自动调节样品盘位置，并切换至加样品界面

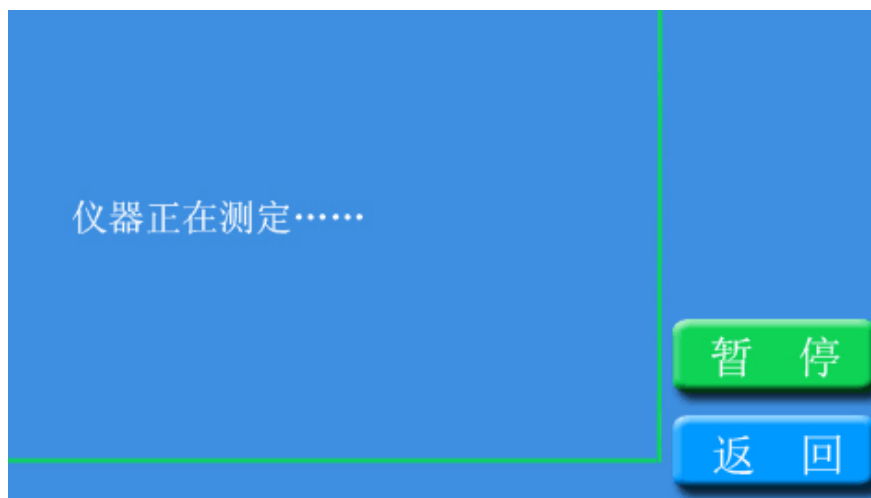


根据提示加入样品后，点击‘继续’仪器会自动调节样品盘位置，并切换至延时界面

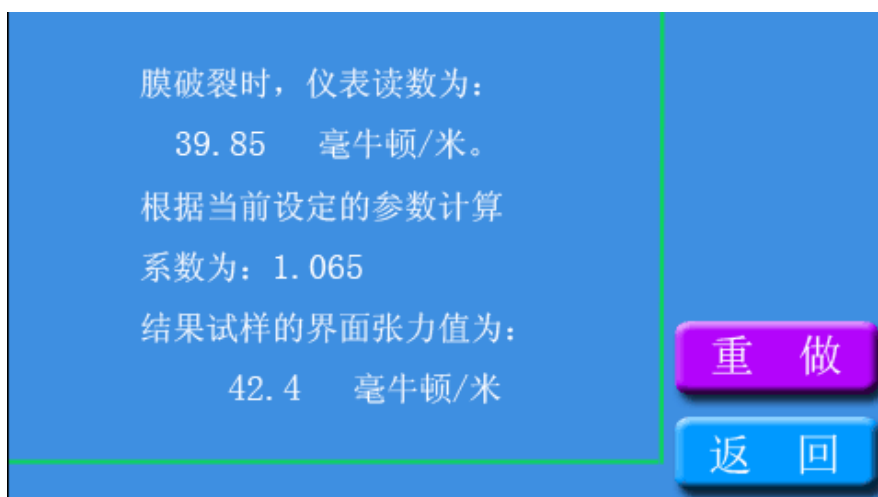


自动开始倒计时，点击延时后面的数据弹出数字键盘，可以修改延时时间。如需暂停试验，点击‘暂

停’。点击‘返回’停止当前操作并返回开机界面。倒计时结束自动开始样品测试，并切换界面



如需暂停试验，点击‘暂停’。点击‘返回’停止当前操作并返回开机界面。测试结束仪器会根据设置的参数计算结果显示到界面。测试结果并自动存储到历史记录。



点击‘重做’返回到纯水标定界面。点击‘返回’返回到开机界面。

5.0 点击‘历史纪录’进入历史记录界面



6.0 点击‘<’、‘>’查看历史纪录。点击‘删除’删除当前数据。

点击‘上传’，将当前数据上传到电脑。点击‘返回’返回开机界面。

七、仪器显示结果计算依据

试样的界面张力（毫牛顿/米）按式 6 = $M \times F$ (1) 计算：

其中：M——显示器第一次所显示的数值，毫牛顿/米；

F——系数，按式 (2) 计算。

$$F = 0.7250 + \sqrt{\frac{0.03678 \times M}{r_0^2 (\rho_0 - \rho_1)}} + P \dots \dots (2)$$

$$P = 0.04543 - \frac{1.679 \times r_1}{r_0} \dots \dots (3)$$

式中： ρ_0 ——水在 25 时的密度（克/毫升）

ρ_1 ——试样在 25 时的密度（克/毫升）

P——常数，按式 (3) 计算

r_0 ——铂环的平均半径（毫米） r_1 ——铂丝的半径（毫米）

装箱单

1 主机	一台
2 样品杯	一个
3 砝码	一套
4 铂金环	一个
5 挂件	一套
6 电源线	一根
7 说明书	一份
8 合格证	一个