

**ZXZL2000**

**全自动表面张力测定仪**



## 前 言

尊敬的用户：

感谢您选用本公司产品，为此本公司将为您提供全面的技术支持和服务保障。本产品需由具备使用资格的人士使用，在使用本产品之前，请您仔细阅读产品使用说明书，并理解所述内容，了解设备自身的技术参数、性能及操作使用方法，严格遵守电气高压试验相关标准和电业安全工作规程进行操作。请将本使用说明书置于容易获取的位置，以便于以后参考使用。

使用本产品还需遵守当地关于该类设备的相关使用要求（如有），以及相关的试验要求、标准、规程等，并在遵守当地关于电力作业安全相关要求的前提下使用本产品。

## 目 录

一、产品概述.....	- 3 -
二、工作原理.....	- 3 -
三、功能特点.....	- 4 -
四、技术参数.....	- 4 -
五、仪器结构.....	- 5 -
六、操作说明.....	- 5 -
1. 开机界面.....	- 6 -
2. 参数设置画面.....	- 6 -
3. 砝码标定界面.....	- 7 -
4. 纯水标定画面.....	- 8 -
5. 样品测定画面.....	- 9 -
6. 历史记录画面.....	- 11 -
七、注意事项.....	- 12 -
八、售后服务.....	- 12 -
九、售后服务.....	- 13 -

## 一、产品概述

分子间的作用力形成液体的界面张力或表面张力，张力值的大小能够反映液体的物理化学性质及其物质构成，是相关行业考察产品质量的重要指标之一。本仪器适用 GB/T6541 标准，基于圆环法（白金环法），测量各种液体的表面张力(液-气相界面)及液体的界面张力(液-液相界面)。此方法具有操作简单，精确度高的优点而被广泛应用。广泛用于电力、石油、化工、制药、食品，教学等行业。

## 二、工作原理

铂金环从“液-气”界面或“液-液”界面向上拉出来时，在铂金环下面会形成一个圆形的液柱膜，随着圆环的继续上升液柱膜破裂，在这个过程中通过电磁力平衡传感器检测到出现的最大的受力值，通过以下公式计算即可转化为张力值。

$$M=mg/2L \quad L=\text{铂金丝周长}$$

此方法测得的力的大小受到以下几个因素影响：

- ① 铂丝环的平均半径及铂金丝的半径。
- ② “液-气”或“液-液”的密度差。
- ③ 液体的纯度，电解质杂质将严重减低张力值。
- ④ 环境的温度。

由于在铂金环处形成的液柱不是圆筒形的，必须引入修正因子 F，由 Zuidema 与 waters 给出的修正因子 F 的计算公式：

$$F=0.725+(0.03678*M/R_h^2/(P_0-P_1)+0.04534-1.679*Rs/Rh)^{1/2}$$

修正后的最终结果为： $\gamma = M \times F$

式中：

P0-----	下液体密度，	单位：g/mL
P1-----	上液体密度或气体密度，	单位：g/mL
Rs-----	铂金丝的平均半径，	单位：mm
Rh-----	铂金环的平均半径，	单位：mm

### 三、功能特点

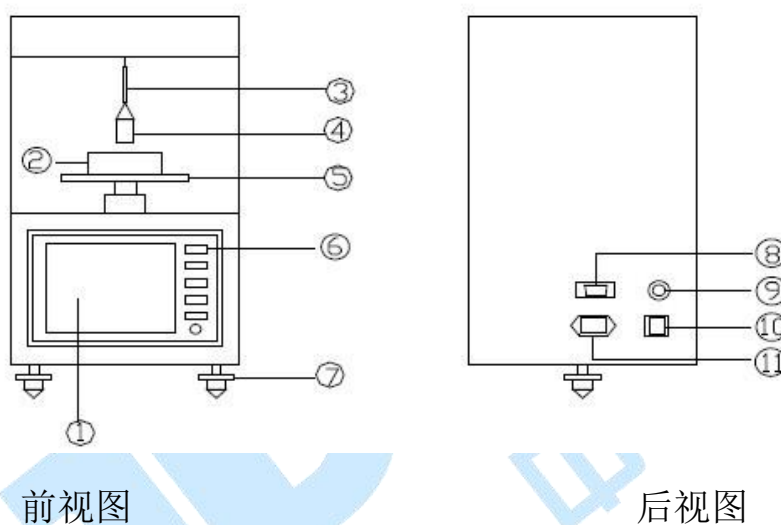
1. 采用独创的快响应电磁力平衡传感器，提高了测量精度与线性度。
2. 仪器校准只需标定一点，解决了前一代传感器需要多点标定的问题。免去了调零电位器及调满量程电位器。
3. 实时显示等效张力值、当前重量（可作为电子天平称重）。
4. 集成温度探测电路，对测试结果自动温度补偿。
5. 240×128 点阵液晶显示屏，无标识按键，具有屏幕保护功能。
6. 带时间标记的历史记录，最多存储 255 个。
7. 内置高速热敏式微型打印机，打印美观、快捷，具有脱机打印功能。
8. 配有标准 RC232 接口，可与计算机连接，便于处理试验数据（可选）。

### 四、技术参数

测量范围	0-200mN/m
准确度	0.1%读数±0.1 mN/m
分辨率	0.1mN/m
灵敏度	0.1mN/m
电源电压	AC220V±20% 50HZ±10%

最大功耗	200W
环境温度	10~30℃(典型值 25℃)
环境湿度	≤85% RH
外形尺寸	200×300×330(mm)
重 量	6kg

## 五、仪器结构



(1) 液晶显示器	(2) 样品杯	(3) 环架杆
(4) 铂金环	(5) 测试台	(6) 无标示按键
(7) 调节机脚	(8) RS232 接口	(9) 保险丝
(10) 电源开关	(11) 电源输入口	

仪器应安放在平整稳固的台面上，调节三个调节机脚，观察测试台中间的玻璃泡，使其中的气泡处于中间位置。仪器周围不得有强磁场干扰，测试过程中避免风吹向铂金环，测试环境温度应保持恒定，不要将仪器放在湿度大、有腐蚀性气体的环境中工作。

## 六、操作说明

仪器按键为无标识按键，在不同的显示界面下，按键具有不同的功能定义，由对应显示的菜单来决定，这样的设计减少了按键数量，按键功能定义明确，使人机界面更加友好。

在以下按键操作说明中，加黑反显的数字或图形为当前调整修改的内容。

## 1. 开机界面



图 6-1

连接好仪器电源线，打开电源开关，即进入开机显示画面。在当前显示画面有五个功能项目可供选择：

- ① “参数设置”：进入参数详细设置画面
- ② “砝码标定”：进入仪器标定画面
- ③ “纯水标定”：进入纯水标定画面
- ④ “样品测定”：进入样品测试画面
- ⑤ “历史纪录”：进入存储数据画面

## 2. 参数设置画面

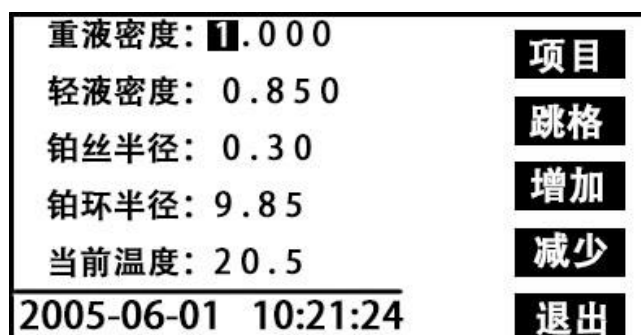


图 6-2



在当前显示画面下按“项目”键选择欲修改的参数，“跳格”键光标在当前参数的数值间横向移动，“增加”键对当前的参数数值进行调整，按“退出”键，保存参数并返回到开机画面如图 6-1。

各参数的意义说明如下

重液密度——下层液体密度，	单位：g/mL
轻液密度——上层液体密度或气体密度	单位：g/mL
铂丝半径——铂丝环的半径	单位：mm
铂环半径——铂金环的平均半径	单位：mm
当前温度——环境温度	单位：℃

需要特别说明的是：

- ① 当测试表面张力时，轻液密度输入的是空气的密度；当测试界面张力时，轻液密度输入的是上层液体的密度。
- ② 当前温度的数值指示的温度，可能与当前的实际温度有偏差，用户只需在这里输入当前的实际温度，仪器将自动计算之间的差值，作为修正因子保存，以后显示的温度值将按此差值进行修正。

### 3. 砝码标定界面

使用砝码对仪器进行校准，画面如下：

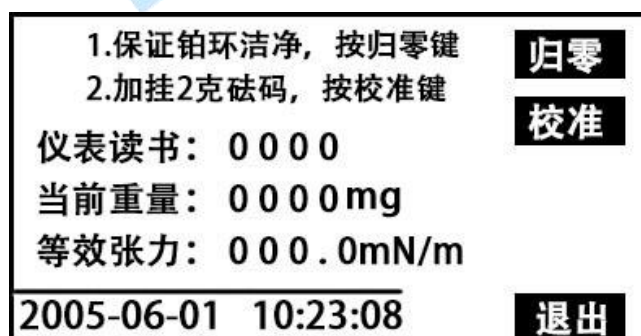


图 6-3

此项操作对仪器精度影响较大，需谨慎。分两步执行：



第一步：保证仪器调整到水平状态且铂金环洁净，等到仪器读数变化比较小，轻轻按下“归零”完成仪器归零操作。

第二步：将满量程校准用的勾状砝码挂在铂金环横梁上，等到仪表读数变化比较小时，轻轻按下“校准”键，完成满量程校准操作。

“退出”键存储砝码校准结果，返回设置主画面如图 6-1。

#### 4. 纯水标定画面

这里的标定指的是纯水标定，即通过测试纯水的表面张力，来检验仪器是否准确。仪器内部自动默认下层液体为水，上层为空气，并根据当前的环境温度值，查表取得此温度时水的密度，并对结果进行温度补偿。

因为纯水在 25 摄氏度时的表面张力为 71mN/m—72mN/m. 用户可根据纯水标定的结果，来判断仪器工作是否正常。

按液晶屏幕提示内容操作依次会出现如下几个画面：

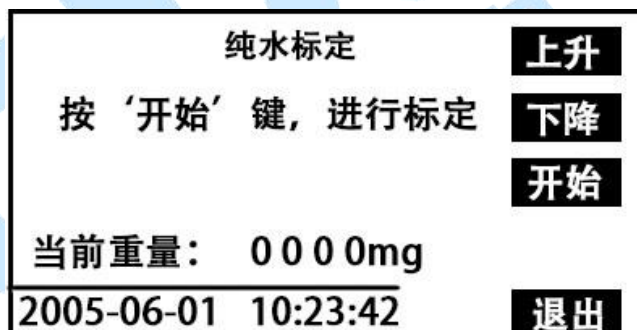


图 6-4

按“上升”“下降”键调节测试台的高度，以便放入样品杯。

按“开始”后，仪器自动提升测试台，将铂金环浸入液以下 5mm 处。

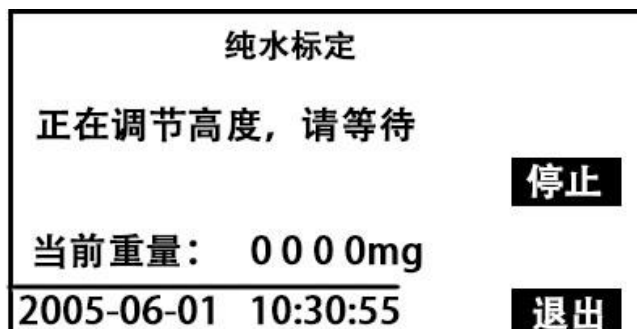


图 6-5

自动延时 30 秒后，仪器自动缓慢下降测试台，开始测量过程。

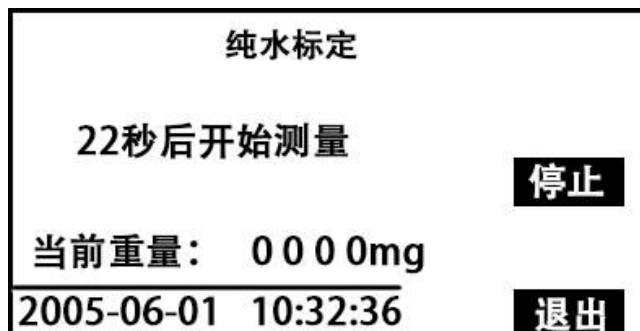


图 6-6

测量结束，显示本次测量张力值。如下图

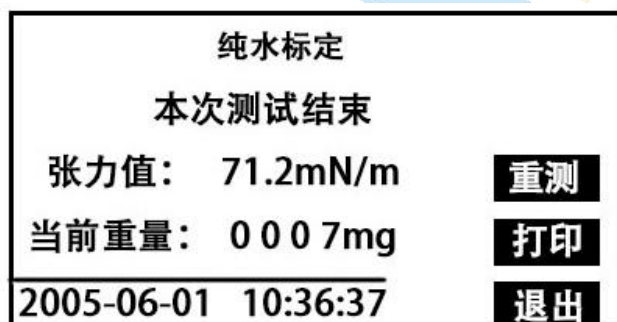


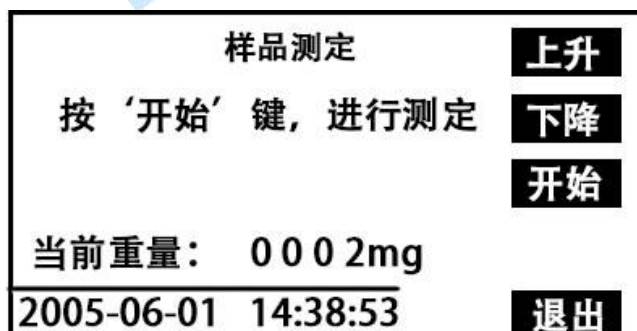
图 6-7

“重测” 键返回图 6-3

“打印” 将当前记录输出到打印机, 并打印。

“退出” 返回图 6-1

## 5. 样品测定画面



按“上升”“下降”键调节测试台的高度，以便放入测量杯。

按“开始”后，仪器自动提升测试台，将铂金环浸入液以下 5mm 处。

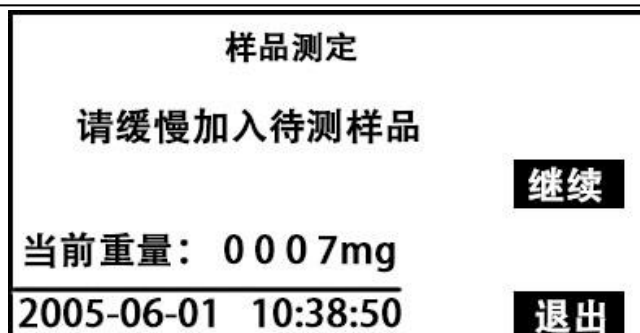


图 6-9

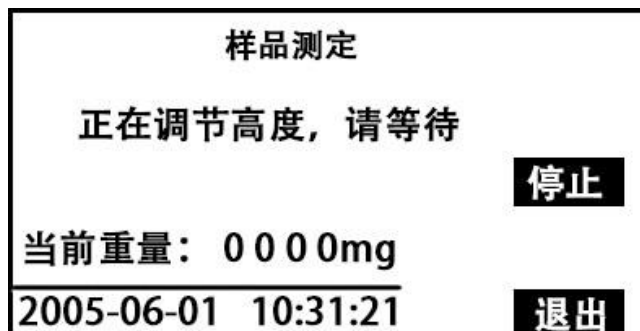


图 6-10

提示用户加入上层液体（如果测表面张力直接按“继续”），加入上层液体后按“继续”键进行样品测定。

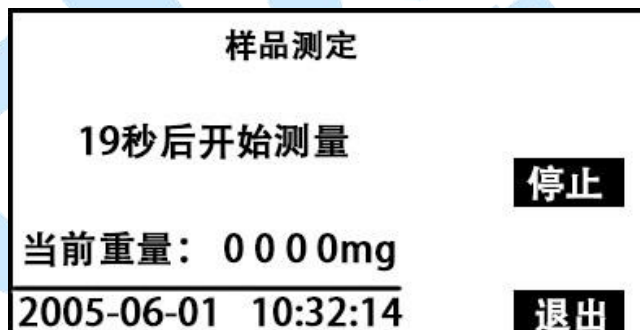


图 6-11

按照国标，让界面保持 30 秒。30 秒后，仪器自动缓慢下降测试台，开始测量过程。

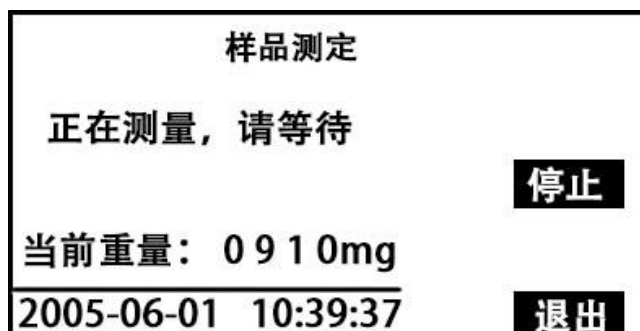


图 6-12

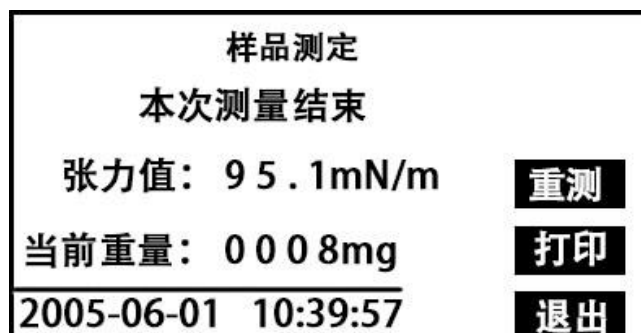


图 6-13

当液膜破裂时，计算并显示测到的张力值。

“重测”键返回图 6-8。“打印”将当前记录输出到打印机，并打印。

“退出”返回图 6-1

## 6. 历史记录画面



图 6-14

“前页”显示前一条历史记录，记录号减 1，长时间按下该键，快速向前翻页。

“后页”显示后一条历史记录，记录号加 1，长时间按下该键，快速向后翻页。

“删除”删除当前历史记录，显示后一条记录，如果当前记录为最后一条记录则显示显示前一条记录，记录号减 1。

“打印”将当前记录内容输出到打印机，并打印。

“退出”退回开机画面如图 6-1。

每条历史记录包含 3 项内容：

- ① 张力值
- ② 检测日期
- ③ 检测时间

## 七、注意事项

1. 工作环境：仪器的工作环境应满足第三章所说的要求。
2. 铂金环：圆环平面应与北侧页面平行，圆环要保证一定圆度。铂金环要洁净，可用洗洁精清洗，再用纯水漂洗，然后在酒精灯的氧化焰中加热铂金丝至橙红色。
3. 测试杯：测试杯要洁净，可用洗洁精清洗，再用热水漂洗，最后用纯水漂洗，沥干后使用。
4. 纯水的获取：最好使用多次提纯的蒸馏水。试验表明某些市售的饮用纯净水能够达到实验要求。
5. 仪器的校准：仪器受到大的冲击，或移动后应进行设置项中砝码的校准。

## 八、售后服务

凡购买本公司产品的用户均享受以下的售后服务：

- ❖ 仪表自售出之日起一个月内，如有质量问题，我公司免费更换新表，但用户不能自行拆机。属用户使用不当（如错插电源、进水、外观机械性损伤）的情况不在此范围。
- ❖ 仪表一年内凡质量问题由我公司免费维修。
- ❖ 仪表自售出之日起超过一年时，我公司负责长期维修，适当收取材料费。
- ❖ 若仪表出现故障，应请专职维修人员或寄回本公司修理，不得自行拆开仪表，

否则造成的损失我公司不负责任。

## 九、售后服务

序号	名称	数量	备注
1	主机	1 台	
2	电源线	1 根	
3	铂金环	1 个	
4	挂件	1 套	
5	砝码	1 个	2 克
6	打印纸	1 卷	
7	张力杯	2 个	
8	保险丝	2 个	1A
9	使用手册	1 本	
10	检测报告	1 份	
11	合格证/保修卡	1 份	