

---

PS-ZL203A 界面张力测试仪

使用说明书

保定普世电器制造有限公司

---

## 第一章 概述

变压器油界面张力测试仪，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。仪器采用高性能位移传感器，测量精度高，数据更加稳定可靠。

## 第二章 主要技术指标

显示方法：彩色触摸屏显示，汉字菜单提示，汉字菜单中汇编入 GB6541 标准中全部试验和计算内容。

测量范围： 2~300 毫牛顿/米

灵敏度： 0.01 毫牛顿/米

准确度： 0.1 毫牛顿/米

分辨率： 0.01 毫牛顿/米

重复性： 0.3%

温度控制： 采用 PID 自整定技术， $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$

存储功能： 存储历史数据 500 个

测量环参数自动存储

打印功能： 热敏式 16 个字符打印，纸宽 58mm。

时钟显示： 支持掉电工作。

适用温度：  $10\sim 30^{\circ}\text{C}$  (典型值：  $25^{\circ}\text{C}$ )

适用湿度： (20~75) %RH

电源： 交流电  $220\text{V} \pm 5\%$  50Hz

功率： 20VA

外形尺寸：  $300\text{mm} \times 350\text{mm} \times 370\text{mm}$

---

重 量: 15kg

### 第三章 工作原理

测量环水平从液体样品中拉出，在液膜破裂时，测量环上的力发生了改变，连接测量环的平衡杆产生移动，由传感器输出信号，经放大后，送 A/D 转换，然后由微计算机处理，最后显示样品的张力值。

### 第四章 结构特征

- 1、盖：装环架杆时打开此盖
- 2、环架杆：测量环与此连接
- 3、测量环
- 4、样品台：可同时放三个样品杯
- 5、显示屏
- 6、电源开关
- 7、机角：传感器调整平衡
- 8、显示屏衬板
- 9、电源插座
- 10、后盖板
- 11、打印机
- 12、保险丝

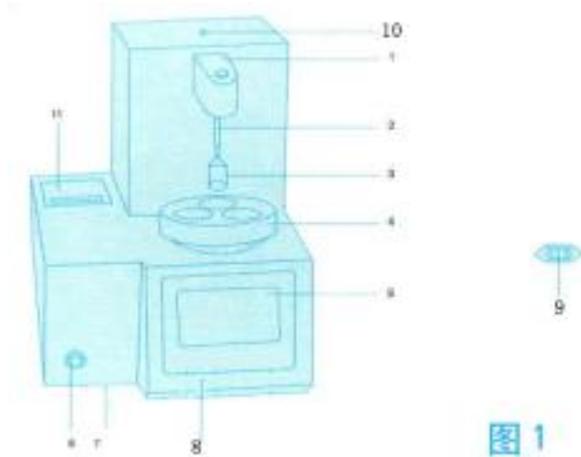


图 1

## 第五章 使用方法

### 一、仪器安装

#### 1、安装环境

该仪器应安装在无振动、不受日光直接照射、无大的空气流动、无腐蚀性气体、工作台平稳坚固的实验室内。

#### 2、使用环境

仪器使用 220V、50Hz 交流电源，电压波动不应大于 5%，建议使用电子交流稳压器。

#### 3、仪器调整

把仪器的后盖板的四个手松螺钉取下，拆下后盖板按照图 2，把控制磁铁放到电感里并挂在平衡杆上。再把环架杆测量环装好挂在平衡杆上，调整机角使控制磁铁不碰到电感的内壁上（控制磁铁应处于电感内腔中心位置），然后装好盖。

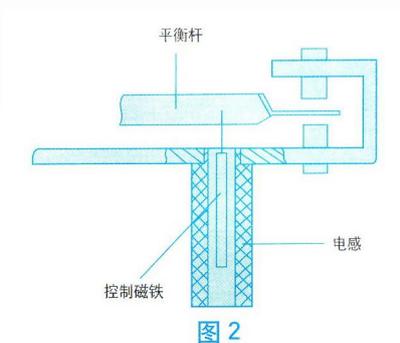


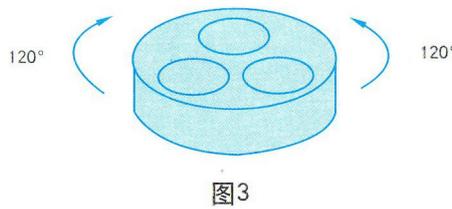
图 2

### 二、准备工作

1、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，如果样品杯不立即使用，应将其倒置于一块干净的布上。

2、用石油醚清洗测量环，可以在仪器上进行，先用石油醚清洗，再用酒精清洗，此过程可进行3~5次，也可以从环架杆上取下测量环进行清洗，但在取测量环时要关断电源。（也可以用酒精灯烧测量环前端部分）。

3、进行样品测试时，仪器样品台上有三个孔穴，其中两个可以进行样品测试，另一个用于存放样品，当做完一个样品时，可以旋转位置做下一个样品。（见下图）



注意：样品台只能向左右各转 120°，并有限位器控制，请不要强行超范围旋转使其损坏。

### 三、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，最后将上顶板放回原处，并用螺钉固定好。

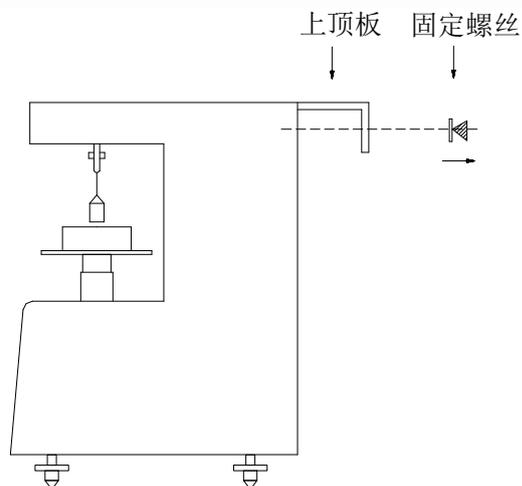


图2

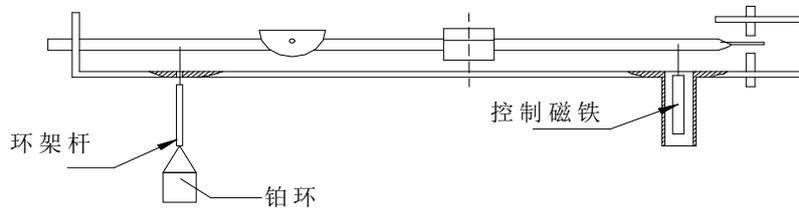


图3

### 第六章、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。



按任意键或5秒后自动转换到主菜单页面。



样品测试：进入样品测试界面，进行样品测试试验。

纯水标定：进入纯水标定界面，进行纯水校准试验。

参数设置：进入参数设置界面，进行相关参数的设置。

历史纪录：进入历史纪录界面，查看历史数据。

砝码标定：进入砝码标定界面。进行仪器的校准和标定。

时间设置：进入时间设置界面，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 挂上铂金环和电感磁铁后，仪器“砝码重量”正常显示 0.050g 以内，如果数值偏大或低于 0g，请检查扭力丝和电感磁铁位置（是否在电感中心）。

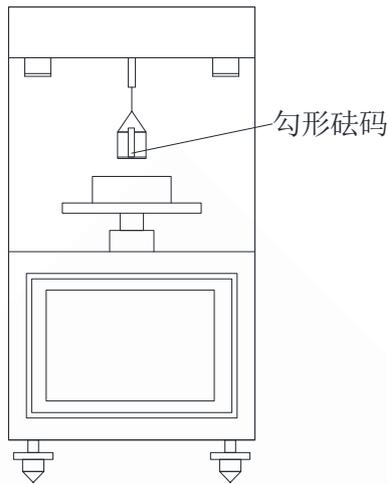
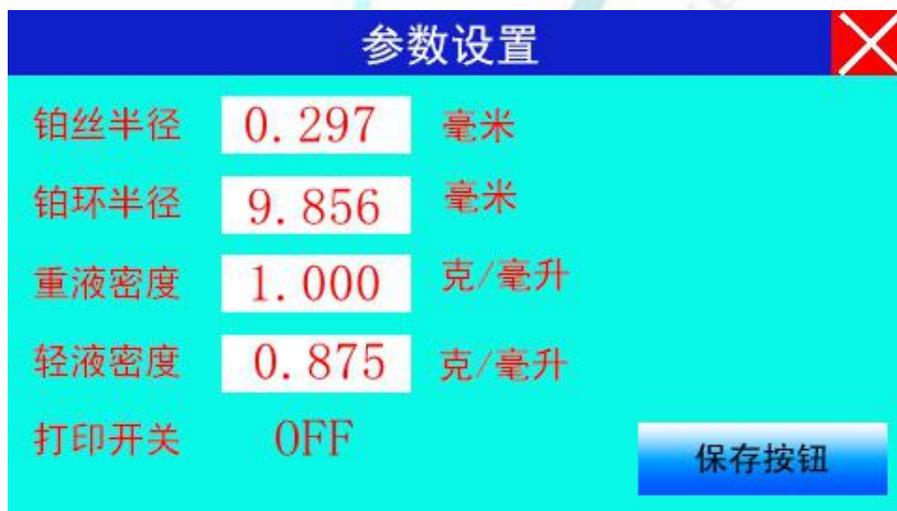


图4

1.2 点击“清零”按钮，按照图4，将配套的1.0g 钩形砝码挂到铂环上。砝码重量应显示 1.000g±0.010g，如果砝码重量不对，请按“砝码标定”按钮进行重新标定。

2.0 点击‘参数设定’，进入参数设置界面



2.1 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。

2.2 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。

2.3 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 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。

2.5 参数设定完毕后按“保存按钮”保存当前参数。按“X”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中间刻度线。将样品杯放到样品盘上中间位置。

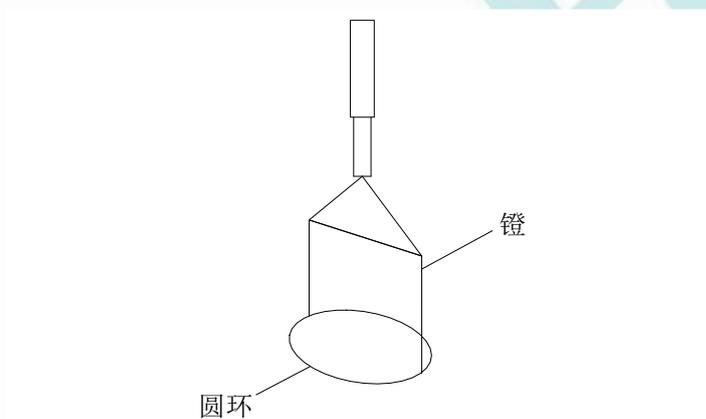
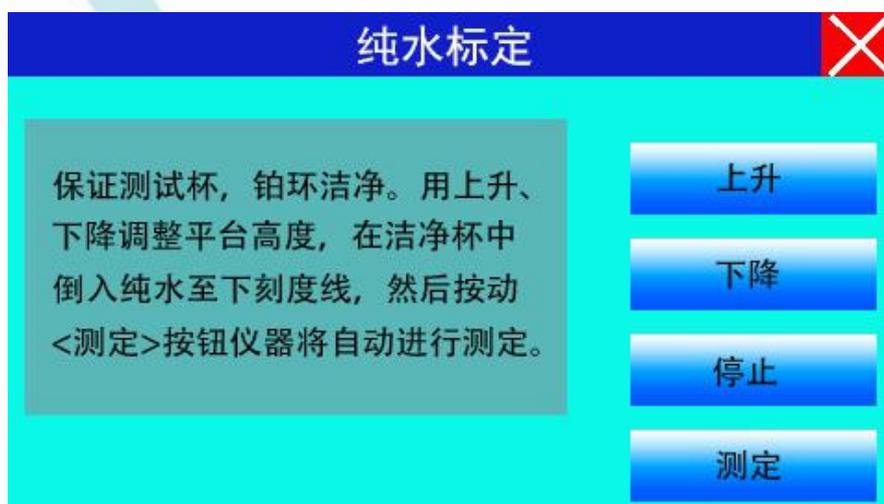


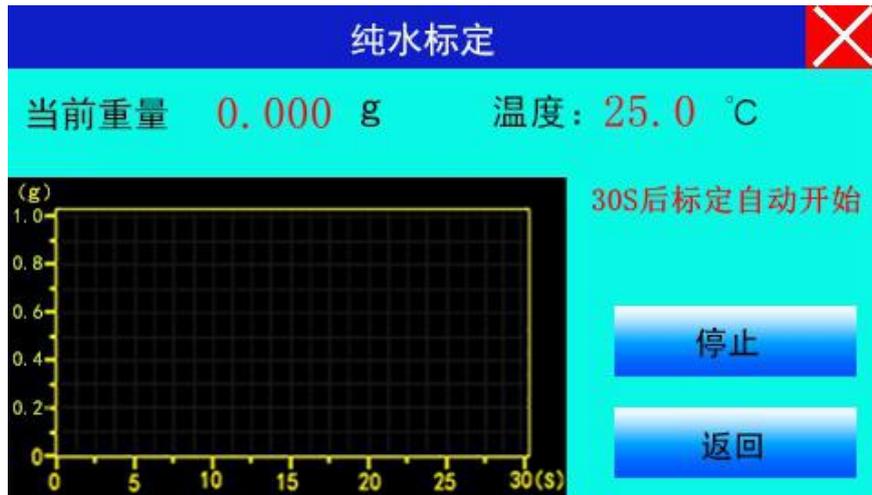
图 5

#### 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，并切换至以下界面



如需停止试验，点击‘停止’。点击‘返回’停止当前操作并返回菜单选择界面。

倒计时结束后自动开始纯水测试，并显示张力动态曲线

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‘重测’返回到纯水标定界面继续测试。点击‘返回’返回到菜单选择界面。

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。（没做油样前可把张力杯中倒入无水乙醇，用酒精代替纯水，反复做纯水标定试验，可提高铂环洁净度。无水乙醇张力值达到 22 以上说明铂环干净程度基本可以，换上纯水做纯水标定，直到标定值达到 71~72 毫牛顿/米之间）

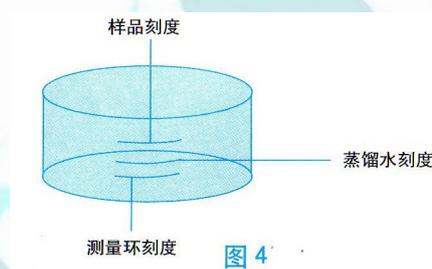
3.5 纯水标定合格后按“返回”键返回菜单选择界面。

#### 4、样品测试

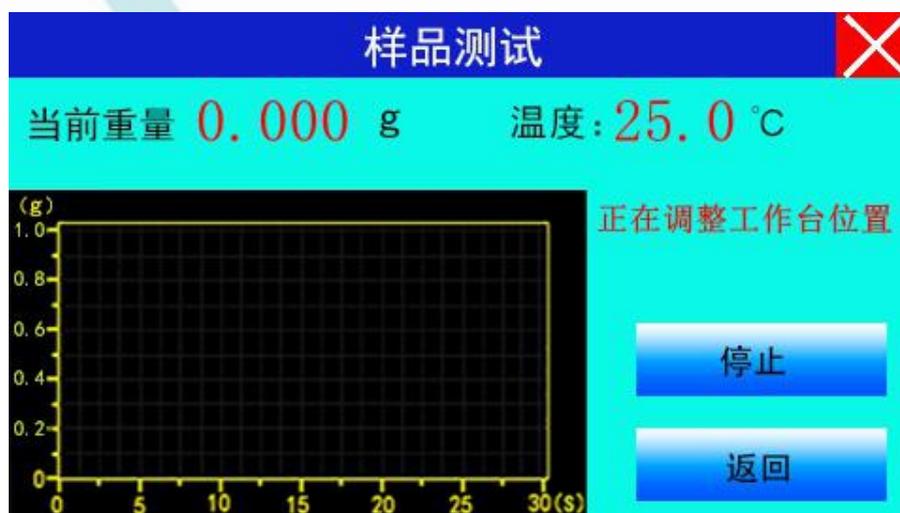
##### 4.1 点击‘样品测试’进入样品测试界面



蒸馏水和样品倒入位置见下图:



根据提示加入样品后, 点击‘继续’, 自动延时 30 秒后进行张力测试, 并显示张力动态曲线。



如需暂停试验, 请点击“停止”按钮。

点击‘返回’停止当前操作并返回菜单选择界面。

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‘重测’返回到纯水标定界面。点击‘返回’返回到菜单选择界面。

5.0 点击‘历史数据’进入历史记录界面



6.0 点击“上一页”或“下一页”查看历史纪录。

点击‘清空’删除历史数据。点击‘打印’打印当前数据。

## 七、仪器显示结果计算依据

试样的界面张力（毫牛顿/米）按式  $\sigma = M \times F$ ..... (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： $\rho_0$ ——水在 25 时的密度（克/毫升）

$\rho_1$ ——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	1 台
2. 铂金环	1 个
3. 挂件	1 套
4. 砝码(1g)	1 个
5. 张力杯	3 个
6. 电源线	1 根
7. 打印纸	1 卷

