

操作说明书

气有限公司
ic Co., Ltd.

ZNZL200

全自动油界面张力仪说明书

Wuhan

武汉中能新仪电气有限公司

目 录

一、 前言：	2
二、 功能特点	3
三、 技术参数	3
四、 仪器结构与装配	4
五、 工作原理	5
六、 操作说明	7
七、 测试注意事项	9



一、前言：

感谢您选用本公司的产品，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。



武汉中能新仪电气有限公司
Wuhan Zhongneng Xinyi Electric Co., Ltd.

二、功能特点

本仪器采用高精度高速度运算放大器构成的文氏桥正弦波振荡器，具有失真度小，易调试的特点。在非平衡条件下，测量各种液—气相，液—液相的(表)界面张力，操作简单，工作稳定可靠，并自动计算张力值，可使用于石油、化工、电力、医药液体等产品(表)界面张力的测定。

仪器采用全新改进的磁罐封闭式电磁力平衡传感器，提高了响应速度与线性度；新的传感器只需标定一点即可，解决了前一代传感器需要多点标定来保证线性与精度的问题。

仪器内部微处理器还可根据工作温度，以 25℃ 为基准，实行双向补偿，补偿范围能够满足所有实验室的环境温度。

三、技术参数

1. 测量原理：铂金圆环法
2. 测量范围：5—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. 适用温度：10—40℃
7. 适用湿度：(20~75) %RH
8. 电 源：交流电 220V±5% 50Hz
9. 功 率：20W

10. 外型尺寸：185×260×360(毫米)

11. 重 量：约 15 公斤

四、仪器结构与装配

主机结构 (图 2)

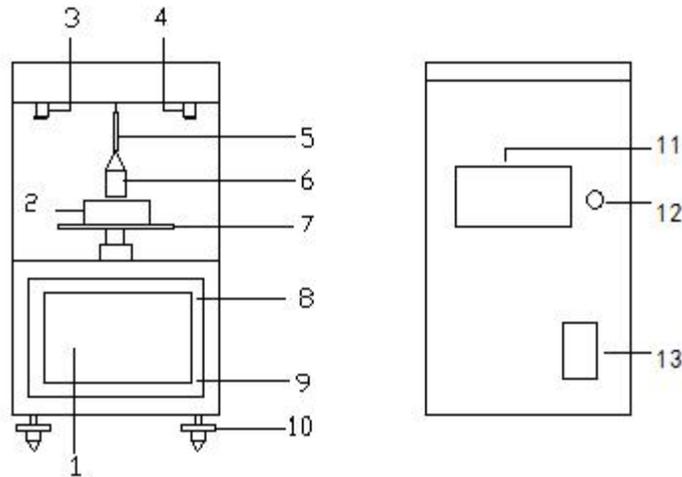


图 2

- | | | | | |
|-------------|--------------|----------|----------|--------|
| 1. 液晶显示屏 | 2. 样品杯 | 3. 零点微调 | 4. 满量程微调 | 5. 环架杆 |
| 6. 铂金环 | 7. 样品托盘 | 8. 无标识按键 | 9. 背光键 | 10. 机脚 |
| 11. 打印机(另配) | 12. 打印开关(可选) | 13. 电源开关 | | |

仪器安装与水平调整

将铂金环从存储盒内轻轻取出，注意不要用力，防止环受力变形。拿住铂金环上部将环与挂杆连接好。取出主机放置在无风的稳定平台上，按图 3 所示，拧下仪器后侧两个固定螺钉，向后拉出仪器上盖，拿下平衡杆前端的固定皮筋。

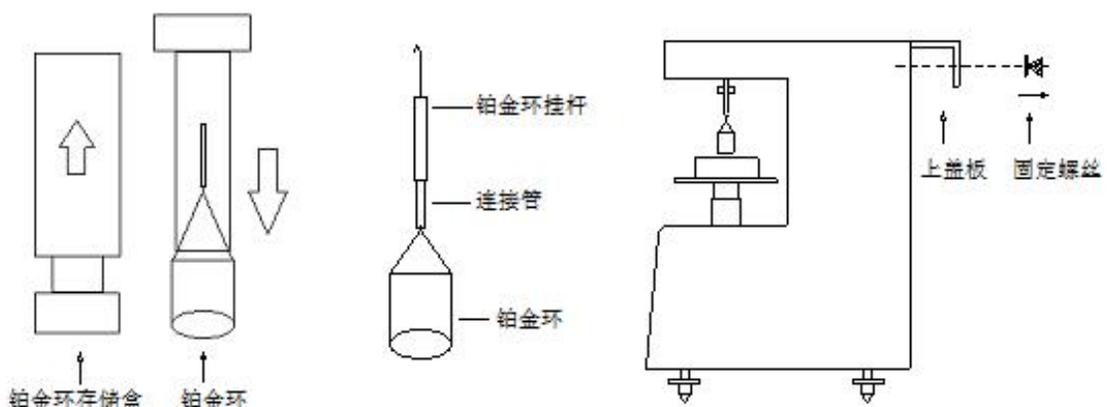


图 3

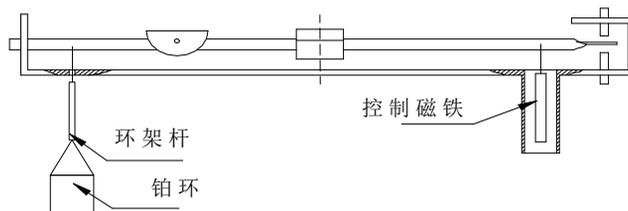


图 4

按图 4 所示将磁力挂杆挂入平衡杆后面的小孔内，检查挂杆不要碰到线圈的内壁。再将铂金环挂入平衡杆前端，调节仪器底部机脚，使工作台平衡泡在中央位置，仪器装配完成。

五、工作原理

圆环法是将一铂丝制成的圆环平置在液面上，然后测定使环拉脱表面所需要的力 W (图 1)， $W = W_{\text{总}} - W_{\text{环}}$ ， $W_{\text{总}}$ 为环脱离液面时的最大拉力， $W_{\text{环}}$ 为环的重量。 W 与表面张力的关系为

$$\delta = \frac{W}{4\pi R} \times F \dots\dots\dots (2)$$

式中， R 是环的平均半径， F 是校正因子。

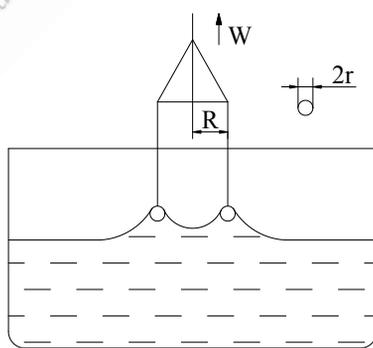


图 1

校正因子 F 是一个经验系数，与环的尺寸、液体的性质等因素有关，通过 Zuidema & Waters 等式计算得到：

$$(F - a)^2 = \frac{4b}{\pi^2} \cdot \frac{1}{R^2} \cdot \frac{W}{4\pi R \rho} + C \dots\dots\dots (3)$$

a: 0.7250

b: 0.09075m⁻¹s²

$$c: C = 0.04534 - 1.679 \frac{r}{R}$$

R 为环的平均半径

r 为铂丝的半径

ρ 为液体的密度。

相应的

在 GB6541 《石油产品油对水界面张力测定法》（圆环法）中

$$M = \frac{W}{4\pi R} \dots\dots\dots (4)$$

$$\delta = M \times F \dots\dots\dots (5)$$

$$F = 0.7250 + \sqrt{\frac{0.03678M}{r_y^2(\rho_0 - \rho_1)}} + P \dots\dots\dots (6)$$

$$P = C = 0.04534 - \frac{1.679r_w}{r_y} \dots\dots\dots (7)$$

式中，δ 为试样的界面张力，毫牛顿/米

M 为膜破时刻度盘读数，毫牛顿/米

ρ₀ 为水在 25℃ 时的密度，克/毫升

ρ₁ 为试样在 25℃ 时的密度，克/毫升

F 为系数，按式（6）计算

P 为常数，按式（7）计算

r_w 为铂丝的半径，毫米

r_y 为铂丝环的平均半径，毫米

在 GB18396-2001 《天然胶乳 环法测定表面张力》中

$$M = \frac{W}{4\pi R}$$

$$\delta = M \times F$$

$$F = 0.7250 + \sqrt{\frac{0.03678M}{R^2 \rho} + P} \dots\dots\dots (8)$$

$$P = C = 0.04534 - \frac{1.679r}{R} \dots\dots\dots (9)$$

式中， δ 为胶乳的表面张力，毫牛顿/米

M 为膜破时刻度盘读数，毫牛顿/米

ρ 为液体的密度，克/毫升

F 为系数，按式（8）计算

P 为常数，按式（9）计算

r 为铂丝的半径，毫米

R 为铂丝环的平均半径，毫米

仪器的工作原理

仪器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个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，自动计算出被测试样的实际张力值。

六、操作说明

首先，将仪器放置在水平桌面上，打开仪器上盖，摘掉平衡杆上的固定皮筋，再挂上铂金环和磁力挂杆，然后调节仪器下面的3个机脚，使工作台上的水平泡处于中央位置，仪器安装完毕。

1、开机画面

打开电源开关，选择中英文操作语言，同时出现砝码标定、参数设定、纯水标定、样品测定、数据浏览。

2、砝码标定

按【砝码标定】进入标定界面。调整零点微调（左手）电位器，使仪表读数在0005~0010之间。按继续，将1克砝码挂在铂金环上，调整满量程微调（右手）电位器，使当前重量为1000毫克，然后退出，标定完成

3、参数设定

轻液密度：轻液密度是指密度小的样品密度。

重液密度：重液密度是指密度大的样品密度。

铂丝半径与铂环半径：此值为铂金环的规格，注意不能修改。

工作温度：当前实验环境温度，在进行纯水标定时该参数作为自动温度补偿的依据。

是否打印：选择测定完成后，仪器是否打印结果。

设置时间：修改仪器显示时间。

4、纯水标定

在样品测定之前，**要纯水标定，来检查铂金环和样品杯是否干净**，有没有达到测定样品的状态，在确定干净的情况下，才能进行样品测定。

1. 准备工作

用石油醚或其他有机溶剂清洗样品杯，接着分别用乙醇和水清洗，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。

用石油醚清洗铂金环，再用乙醇漂洗，然后在酒精灯火焰中灼烧至微红。

注意：取铂环和安装铂环时一定要轻拿轻放，安装好铂环后，要使铂环的圆环部分在同一平面上。

2. 标定：修改参数设置内的重液密度为 1000，轻液密度为 0000，工作温度改为当前实验环境温度，其他不需修改。退出再按纯水标定，进入标定界面。

将娃哈哈纯净水倒入样品杯的下刻度线，放置在仪器工作台上。按纯水标定，点击开始键，工作台自动升起，仪器开始测定，30 秒后仪器自动计算张力值，

纯水标定数值应在 70.5~72 毫牛顿/米之间，如出现差异，请重新清洗样品杯，并在酒精灯上灼烧铂环至洁净。纯水标定合格后，才能测定样品。

5、样品测定

一种样品的表面张力测定：在确定铂金环与样品杯干净后，将样品杯干燥，把样品倒入样品杯的中刻度线，放入工作台上，在参数设置里，修改重液密度为所测样品的密度，轻液密度为 0，退出按样品测定，点击开始，点击继续，仪器自动测定张力值。

两种样品的界面张力测定：在确定铂金环，与样品杯干净后，将样品杯干燥，把密度大的样品倒入样品杯的下刻度线，放入工作台上，在参数设置里，修改轻液密度和重液密度，为所测两种样品的密度，密度小的为轻液，密度大的为重液，退出后，按样品测定，点击开始，工作台停止后，将密度小的样品，沿样品杯内壁慢慢倒入样品，超过上刻度线即可，建议等待 5 分钟左右，待两种样品完全分层后，点击继续，仪器自动测定界面张力值。

对于测表面活性剂的临界胶束浓度 CMC，可以由实验测定表面活性剂不同浓度下的表面张力，作出张力-浓度曲线，可求得 CMC。

6、数据浏览

按此键浏览历史记录, 并打印结果（另配打印机）。

七、测试注意事项

注意事项

1. 仪器安装在无风、无震动的环境中。
2. 铂金环容易变形，应轻拿轻放。
3. 长时间不用仪器，请将样品托盘降至最低，取下铂环单独存放。
4. **请不要对“砝码标定”中的原厂家标定值进行修改。**
5. 试验环境应在被测样品对应的国家标准要求的环境中进行，“参数设定”中的“工作温度”是指试验时的环境温度。
6. 在测量两种液体间的界面张力时，上面液体的量应足够大而保证铂金环破膜时是在上面液体中。

常见故障分析

1. 纯水标定结果偏小

原因一：铂金环不洁净。在酒精灯火焰上重新灼烧，注意不要烧铂金环的上部。

原因二：样品杯不洁净。用洗洁精清洗后，用纯水冲洗，再用 95℃ 以上的纯水反复冲洗 3~4 遍。

原因三：标定值漂移。在砝码标定中，调整零点微调（左手）电位器，使仪表读数在 0005~0010 之间。按继续键，将 1 克砝码挂在铂金环上，调整满量程微调（右手）电位器，使当前重量为 1000 毫克，然后退出。

如果仪表读数无法调至 0005~0010 之间时，请检查平衡杆后部，控制磁铁是否因运输过程中调入磁感线圈内。如是，请用金属棒类把它吸出。

2. 多次纯水标定时，结果漂移较大

原因：环境不同，电路产生漂移。开机一段时间后再进行调整零点、纯水标定、样品测试。

3. 测量两液体界面时，铂环破膜不出结果。

原因一：上面液体厚度不够，适当加量上面液体，超过上刻度线。

原因二：仪器零点值漂移太大，重新调整零点。

原因三：倒入上样品后，静止 5 分钟左右，在进行测定。

4. 其他不常见故障请联系我们解决。欢迎您将实验中产生的特殊情况与我们沟通。

装箱单

	附件名称	数量/单位	
1	主机	一台	○
2	样品杯	两个	○
3	铂金环（盒）	一套	○
4	铂金挂杆	一个	○
5	控制磁铁挂杆	一个	○
6	说明书	一本	○
7	合格证保修卡	一个	○
8	电源线	一根	○
9	打印纸（打印型）	一卷	○
10	1 克砝码	一个	○