



**高电科技**  
HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

[www.hzhv.com](http://www.hzhv.com)



HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY

CT3333

自动张力测定仪

# 使用说明书

杭州高电科技有限公司

HANGZHOU HIGH VOLTAGE TECHNOLOGY CO.,LTD

电话：0571-89935600 传真：0571-89935600

# 前言

## 尊敬的用户：

我们希望本仪器能使您的工作更加轻松愉快，使您在试验分析工作中得到办公自动化的感觉。

在使用仪器之前，请阅读本说明书，并按说明书对仪器进行操作和维护，以延长其使用寿命。

“只需轻轻一按，试验会自动完成”是本仪器的操作特点。

# 目 录

一、 概述.....	3
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.....	4
六、 菜单及按键操作说明.....	5
1. 开机画面.....	5
2. 参数设置画面.....	6
3. 砝码标定界面.....	7
4. 纯水标定画面.....	7
5. 样品测定画面.....	9
6. 历史记录画面.....	11
7. 测试注意事项.....	12

## 一、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。我公司生产的全自动张力测定仪适用 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、功能特点

- ◆ 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;
- ◆ 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;
- ◆ 实时显示等效张力值、当前重量 (可作为电子天平称重);
- ◆ 集成温度探测电路, 对测试结果自动温度补偿;
- ◆ 240×128 点阵液晶显示屏, 无标识按键, 具有屏幕保护功能;
- ◆ 带时间标记的历史记录, 最多存储 255 个;
- ◆ 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;
- ◆ 配有标准 RC232 接口, 可与计算机连接, 便于处理试验数据;

## 三、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:	20W
◆ 适用环境温度:	10~30℃ (典型值 25℃)
◆ 适用环境湿度:	≤85% RH
◆ 外形尺寸:	200×300×330(mm)
◆ 重量:	6kg

## 四、仪器结构与装配

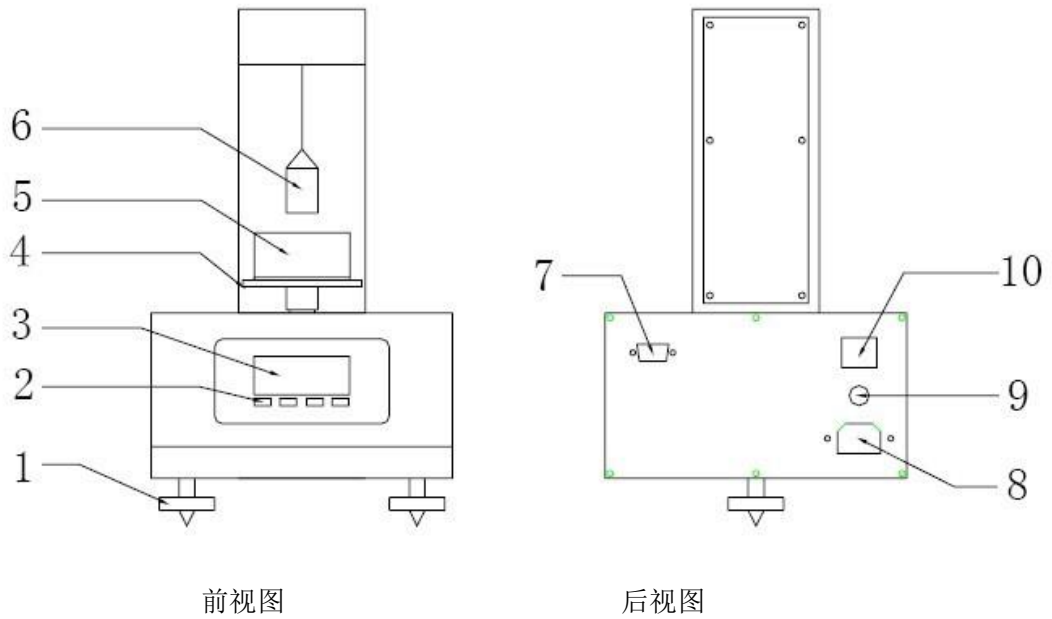


图 4-1

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

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。

## 五、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：

$$F = 0.725 + (0.03678 * M / R_h^2 / (\rho_0 - \rho_1) + 0.04534 - 1.679 * R_s / R_h)^{1/2}$$

修正后的最终结果为： $\xi = M \times F$

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   |

## 六、菜单及按键操作说明

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. 开机画面

液晶屏幕显示画面如下：

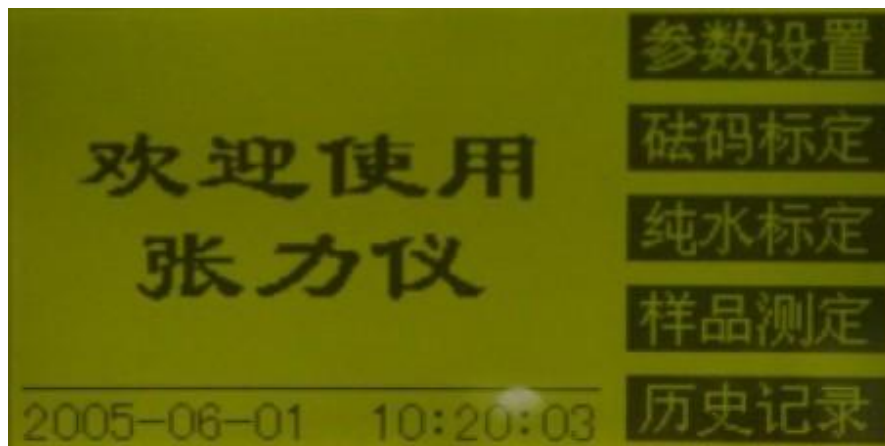


图 6-1

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：

“**参数设置**”：进入参数详细设置画面

“**砝码标定**”：进入仪器标定画面

“**纯水标定**”：进入纯水标定画面

“**样品测定**”：进入样品测试画面

“**历史纪录**”：进入存储数据画面

## 2. 参数设置画面

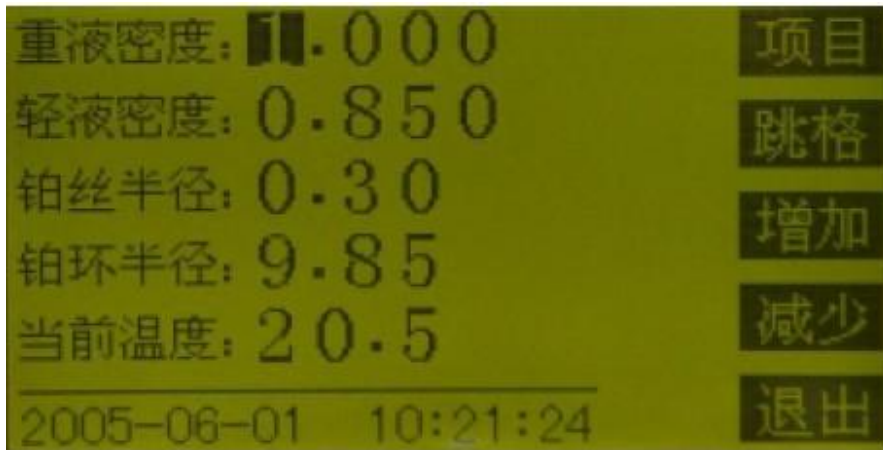


图 6-2

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：

2.1、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。

2.2、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：

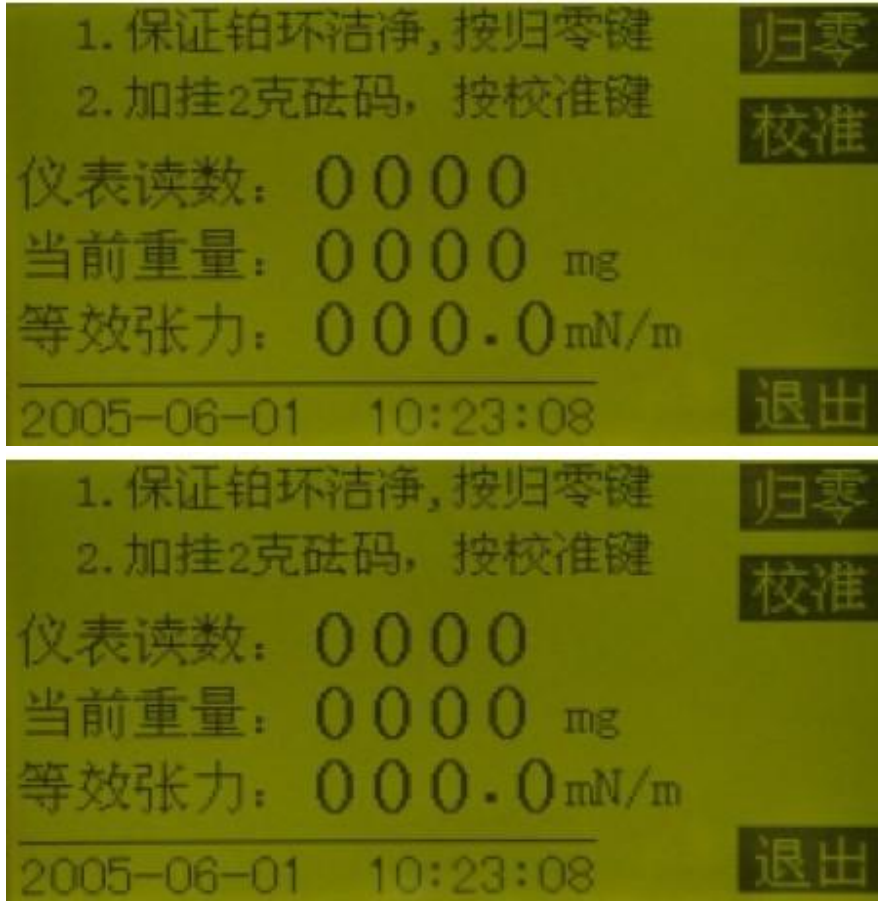


图 6-3

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：

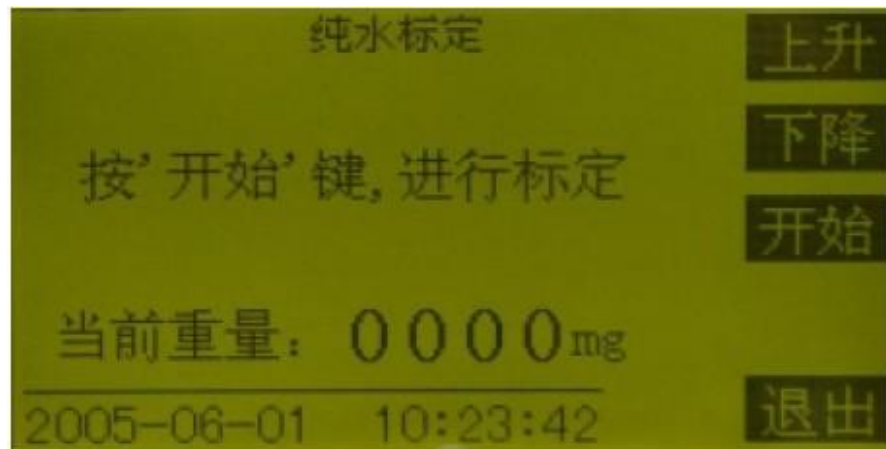


图 6-4

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。

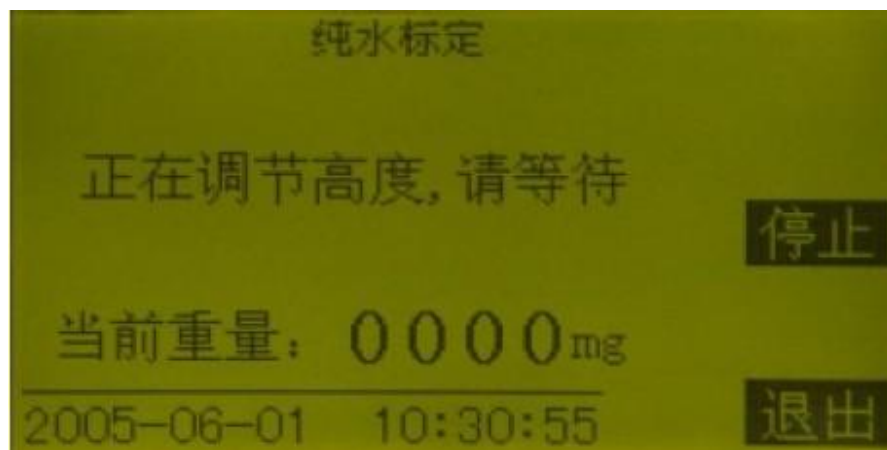


图 6-5

自动延时 30 秒后，仪器自动缓慢下降测试台，开始测量过程。

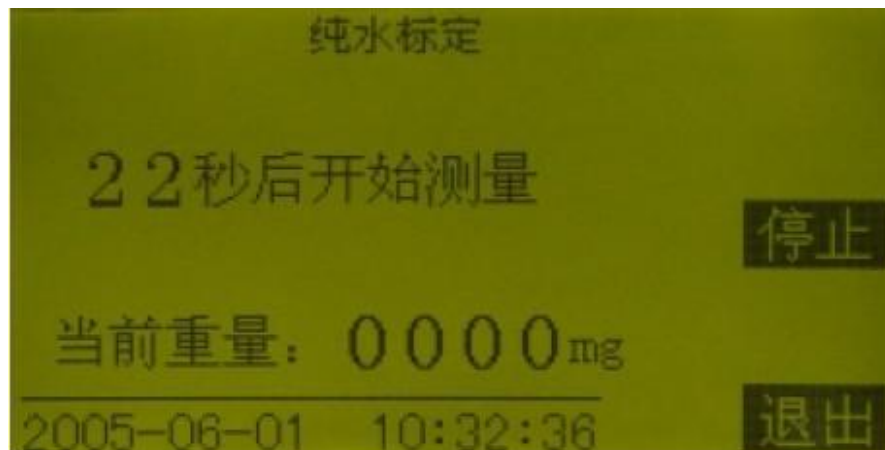


图 6-6

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

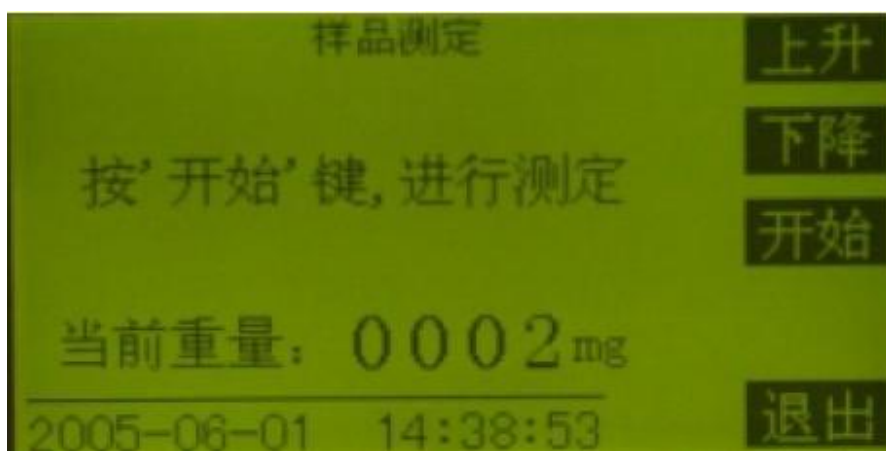


图 6-8

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。

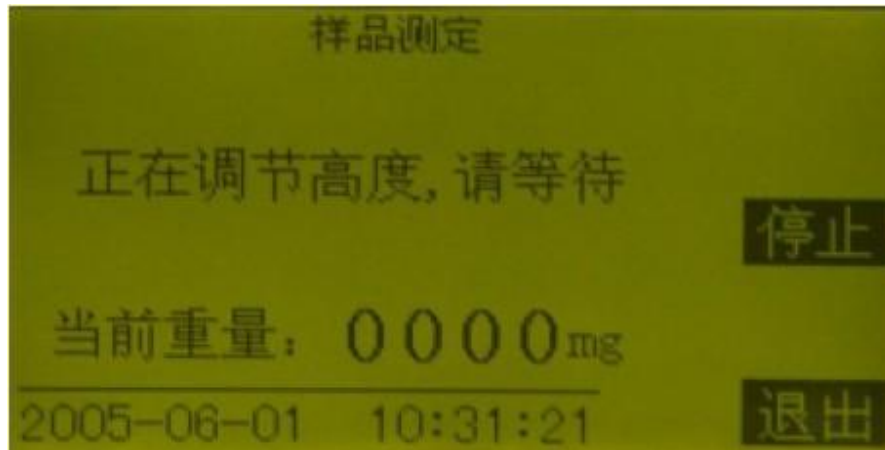


图 6-9

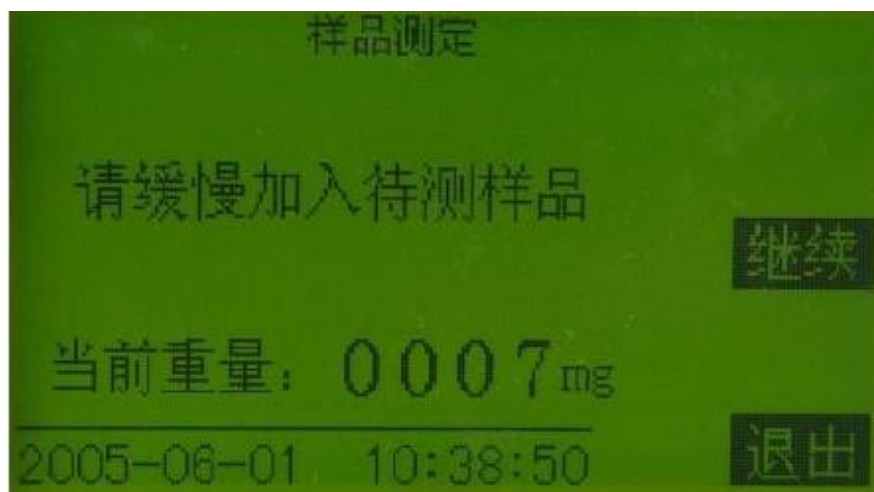


图 6-10

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。

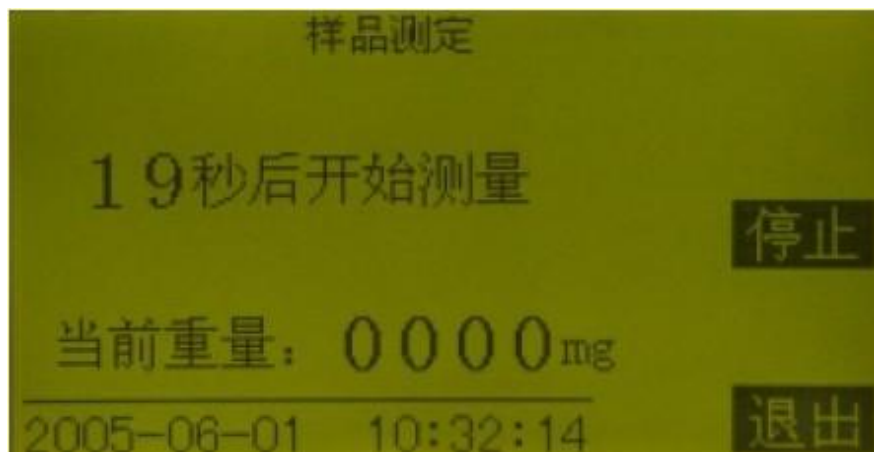


图 6-11

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

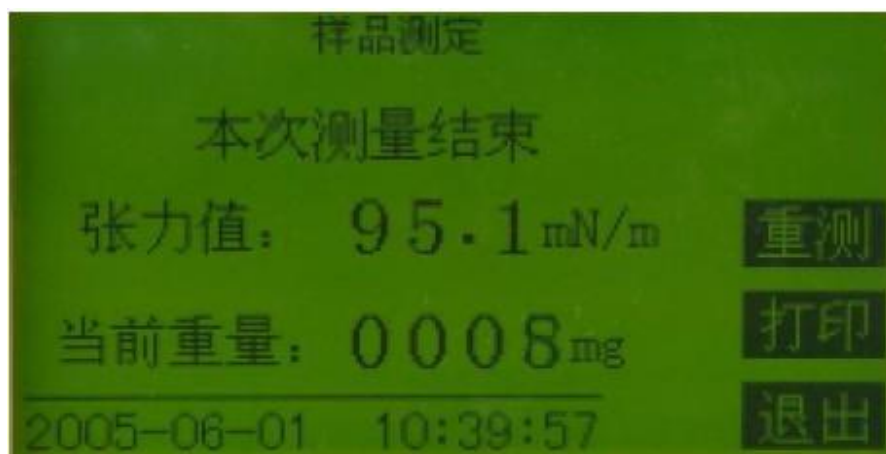


图 6-13

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；

## 7. 测试注意事项

1、工作环境：仪器的工作环境应满足第四章所说的要求。

2、铂金环：

圆环平面应与被测液面平行，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。