中华人民共和国国家标准

# 石油产品油对水界面张力测定法（圆环法）

UDC 665.5:543.542

GB/T 6541—86
（1991年确认）

**Petroleum products—mineral oils—Determination of interfacial tension of oil against water—Ring method**

本方法适用于非平衡条件下矿物油对水的界面张力的测定，实践证明，用本方法能可靠地指示出亲水化合物的存在。

本标准是等效采用国际标准ISO 6295—1983《石油产品油对水界面张力测定法(圆环法)》制订的。

## 1 方法概要

界面张力是通过一个水平的铂丝测量环从界面张力较高的液体表面拉脱铂丝圆环，也就是从水油界面将铂丝圆环向上拉开所需的力来确定。在计算界面张力时，所测得的力要用一个经验测量系数进行修正，此系数取决于所用的力、油和水的密度以及圆环的直径。测量是在严格、标准化的非平衡条件下进行，即在界面形成后1分钟内完成此测定。

## 2 仪器

**2.1** 界面张力仪：备有周长为40或60毫米的铂丝圆环。

**2.2** 圆环：用细铂丝制成一个周长为40或60毫米圆度较好的圆环，并用同样细铂丝焊于圆环上作为吊环。必须知道两个重要的参数，即圆环的周长，圆环的直径与所用铂丝的直径比。

**2.3** 试样杯：直径不小于45毫米的玻璃烧杯或圆柱形器皿。

## 3 试剂

蒸馏水。

## 4 准备工作

### 4.1 仪器的准备

**4.1.1** 用石油醚清洗全部玻璃器皿，接着分别用丁酮和水清洗，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。如果试样杯不立即使用，应将试样杯倒置于一块清洁布上沥干。

**4.1.2** 在石油醚中清洗铂丝圆环，接着用丁酮漂洗，然后在煤气灯或酒精灯的氧化焰中加热铂丝圆环。

### 4.2 仪器的校正

**4.2.1** 按照制造厂规定方法，用砝码校正界面张力仪。调节张力仪的零点。

**4.2.2** 再用砝码校正张力仪。使圆环每一部分都在同一平面上。

### 4.3 试样的准备

试样用直径为150毫米的中速滤纸过滤，每过滤约25毫升试样后应更换一次滤纸。

注：试样不宜贮放在塑料容器内，以免影响测定结果。

国家标准局1986-06-25发布　　1987-06-01实施

## 5 试验步骤

**5.1** 测定试样在25℃的密度，准确至0.001克/毫升。

**5.2** 把50～75毫升25±1℃的蒸馏水倒入清洗过的试样杯中，将试样杯放到界面张力仪的试样座上，把清洗过的圆环悬挂在界面张力仪上。升高可调节的试样座，使圆环浸入试样杯中心处的水中，目测至水下深度不超过6毫米为止。

**5.3** 慢慢降低试样座，增加圆环系统的扭矩，以保持扭力臂在零点位置，当附着在环上的水膜接近破裂点时，应慢慢地进行调节，以保证水膜破裂时扭力臂仍在零点位置。当圆环拉脱时读出刻度数值，按第6章所述，使用水和空气密度差（$\rho_0-\rho_1$）=0.997克/毫升这个值计算水的表面张力，计算结果应为71～72毫牛顿/米。如果低于这个计算值，可能是由于界面张力仪调节不当或容器不净所致，应重新调节界面张力仪，清洗圆环和用热的铬酸洗液浸洗试样杯，然后重新测定。若测得仍较低，就要进一步提纯蒸馏水（例如：用碱性高锰酸钾溶液将蒸馏水重新蒸馏）。

**5.4** 用蒸馏水测得准确结果后，将界面张力仪的刻度盘指针调回零点，升高可调节的试样座，使圆环浸入蒸馏水中的5毫米深度，在蒸馏水上慢慢倒入已调至25±1℃过滤后试样至约10毫米高度，注意不要使圆环触及油－水界面。

**5.5** 让油－水界面保持30±1秒，然后慢慢降低试样座，增加圆环系统的扭矩，以保持扭力臂在零点。当附着在圆环上水膜接近破裂点时，扭力臂仍在零点上。上述这些操作，即圆环从界面提出来的时间应尽可能地接近30秒。当接近破裂点时，应很缓慢地调节界面张力仪，因为液膜破裂通常是缓慢的，如果调节太快则可能产生滞后现象使结果偏高。从试样倒入试样杯，至油膜破裂全部操作时间大约60秒钟。记下圆环从界面拉脱时的刻度盘读数。

## 6 计算

试样的界面张力$\delta$（毫牛顿/米）按式（1）计算：

$$\delta = M \cdot F \qquad (1)$$

式中：$M$——膜破裂时刻度盘读数，毫牛顿/米；

$F$——系数，按式（2）计算。

$$F = 0.7250 + \sqrt{\frac{0.03678M}{r_\nu^2(\rho_0-\rho_1)} + P} \qquad (2)$$

$$P = 0.04534 - \frac{1.679 r_w}{r_\nu} \qquad (3)$$

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；

$r_w$——铂丝的半径，毫米；

$r_\nu$——铂丝环的平均半径，毫米。

## 7 精密度

用下述规定来判断试验结果的可靠性（95%置信水平）。

**7.1 重复性**

同一操作者重复测定两个结果之差，不应超过平均值的2%。

**7.2 再现性**

由两个实验室，提出的测定结果之差，不应超过平均值的5%。

## 8 报告

取重复测定两个结果的算术平均值，作为本次试验的结果。

---

附加说明：

本标准由中国石油化工总公司提出，由石油化工科学研究院技术归口。

本标准由上海高桥石油化工公司炼油厂负责起草。

本标准主要起草人陈学贤。

自本标准实施之日起，原石油工业部标准SY 2209—77《油对水界面张力测定法（圆环法）》作废。