

如何选用表界面张力仪

我们一般把液相—气相之间的张力称为表面张力，例如我们说 20℃ 时水的表面张力是 72.75，就是指水与空气界面上的表面张力。我们又把液相—液相之间的张力称为界面张力。

全自动张力仪是一种用物理方法代替化学方法的简单易行的测试仪器，用其可以迅速准确地测出各种液体的表/界面张力值。不仅是科研、教学之必备仪器，还应用于绝大部分生产行业。测量方法主要有铂金板法、铂金环法、旋转滴法、悬滴法、气泡压力法，以下分别介绍其相应的仪器型号、适用范围和应用方向。

主要应用领域有：三次采油（化学驱）的室内研究及现场监测；表面活性剂、洗涤剂、乳状液和泡沫的研究；燃料油、润滑剂、油漆、油墨及涂料的研究；纸制品、感光材料、农药等方面的研究等。

1、JK99 系列全自动张力仪（兼容铂金板法和铂金环法）：

铂金板法：当感测浸入到被测液体后，白金板周围就会受到表面张力的作用，液体的表面张力会将白金板尽量地往下拉。当液体表面张力及其他相关的力与平衡力达到均衡时，感测白金板就会停止向液体内部浸入。这时候，仪器的平衡感应器就会测量浸入深度，并将它转化为液体的表面张力值。

铂金环法：由于被广泛应用于 du Nouy 表面张力仪，这种方法又称为 du Nouy 法，并因之操作简便而被广泛使用。白金环法这个称法是因测试部分与液体样品间会形成一个环形而得的。

JK99 系列全自动张力仪采用进口传感器，尽管成本较国产扭力丝传感器高出很多，但确保了测量精度。同时采用了双控温技术，内置电控温加热或外接浴控温可供选择。

JK99C 型全自动张力仪主要用于测量常规表/界面张力，因为其操作简便（一键式全自动）、测量速度快（3 秒）、重复性好、测量精度高等特点，是目前应用最多的张力仪。缺点是不能测量超低界面张力（如驱油剂和原油之间的界面张力应该是 10^{-5} mN/m，不能用 JK99 系列测量）。

JK99B 型必须连接电脑才能使用，JK99C 型为一体两用机，内置液晶数显和小型打印机，可以单机独立操作，也可连接电脑控制观察张力曲线动态变化。两种型号精度等其他参数完全一致。

JK99D 全自动张力仪是最新设计生产的一款全面升级的产品，它整合了 B，C 两个型号的功能，重新设计了恒温水浴套和电加热平台，增加了磁力搅拌功能，增加了可选的 CMC 套件

2 JJ2000B 系列旋转滴全量程表/界面张力仪（采用旋转滴法）

旋转滴法：旋转滴法的基本原理是根据 Bashforth—Adams 方程从滴的形状和尺寸求出界面张力，通过旋转使液滴处于一定的离心力场之中，调节转速可改变液滴的平衡形状以便于测定。主要测量超低界面张力。

JJ2000B 系列主要应用于测量超低界面张力，特别在石油行业使用最多（例如石油行业三次采油需要测量驱油剂和原油之间的界面张力）。值得指出的是，尽管该系列是全量程的张力仪，但是由于其方法和仪器的特性，在测量常规表/界面张力时反而不如 JK99 系列便捷、经济、精确。

JJ2000B 系列旋转滴全量程表/界面张力仪采用高级连续变倍光学系统配合日产 CCD 摄像头，数字图像传

入电脑，每毫米 55–315 像素连续变倍可调。计算机直接设定工作温度（电控温）和转速，视频光学系统采集图像，在计算机上测量。高速同步电机传动，转速范围 1000–10000r/min，控制精度：0.1%。LED 冷光源，使用寿命长，不发热。

JJ2000B2 型旋转滴界面张力/静滴接触角测量仪（两用型），可用于测量液体对固体的接触角，即液体对固体的浸润性，也可利用旋转滴的方法测量液体的表面张力、液/液界面张力。该仪器由两个独立的部分组成，共用一套光学视频系统。

3 JC2000 系列静滴接触角/界面张力测量仪（采用悬滴法）

悬滴法：通过处理最大的液滴的图像来计算表面张力，JC2000 系列静滴接触角/界面张力测量仪主要应用于测量液固接触角和固体表面能，但也附带有悬滴法测量表/界面张力的功能。悬滴法测量表面张力方法经典、图像直观、数据可靠，但是对操作人员要求很高，测试张力也没 JK99 系列快捷，可以作为科研和教学使用，不适用于生产线上批量测试数据。

4 JBT07A 全自动气泡张力测量仪（采用气泡压力法）

将被测液体放到恒温的样品容器里，一个由玻璃或聚四氟乙烯做的毛细管将以给定的浸入深度浸到液体中，此毛细管与一气体接口和一灵敏的压力传感器相连，在测试过程中，气体或惰性气体通过毛细管，在毛细管端形成气泡，并测出此气泡的压力。

当气泡压力张力仪 JBT07 连续提高气体的流变率时，气泡形成的频率加快，每个气泡生存时间相应地减少。实验过程中设定出泡速度和频率。当毛细管端部的气泡半径与毛细管半径相等时，气泡压力达到最大值。气泡半径一旦超过毛细管半径时，气泡压力显著降低。产生气泡的最大压力与动态表面张力成正比。流体静压力 P 与毛细管的浸入深度成正比。例如环境部门可以使用该设备对自然水体的水质变化和工矿企业的污水排放源进行有效的检测。