

## Fungilab 落球粘度计 ViscoBall 在润滑油粘度测定中的应用

工业润滑油的粘度是反映油品的内摩擦力,也是表示润滑油油品油性的流动性的一项指标。在没有添加任何功能添加剂的情况下,工业润滑油的粘度越大,油膜强度越高,流动性越差。液体流动时内摩擦力的量度叫粘度,粘度值随温度的升高而降低。大多数润滑油是根据粘度来分牌号的。工业润滑油粘度一般有 5 种表示方式,即动力粘度、运动粘度、恩氏粘度、雷氏粘度和赛氏粘度。此次我们着重介绍一下 Fungilab 落球粘度计 ViscoBall 在润滑油运动粘度测定中的具体应用。首先我们了解一下 ViscoBall 落球粘度计。

### 一、ViscoBall 落球粘度计基本原理和技术指标

**1. 用途:** 可准确测量透明牛顿流体和气体的绝对粘度,可作为参照仪器使用。在循环器准确温度控制系统下,其测量精度在所有粘度计中名列前茅

**2. 测量原理:** 在一个倾斜的柱状测量管中对球在试样液体内的滚动进行计时。试样的粘度与小球穿过某一限定距离的时间相关。将测量管翻转可再进行一次测量

**3. 技术指标:**

- 粘度范围: 0.5-100,000mPa.s (cP)
- 温度范围: -20°C 到 120°C
- 重复性: 优于 0.5%
- 可比性: 优于 1%
- 材料: 1、2、G 号球 硼硅酸盐玻璃
  - 3、4 号球 铁镍合金
  - 5、6 号球 不锈钢

测量范围:

球编号	测量范围(mPa.s)
1	0.6-10
2	7-130
3	30-700
4	5,800-10,000
5	800-10,000
6	6,000-7,500

主要用于精确测量牛顿力学中液体和气体粘度样品的粘度范围,在研究领域、生产监控、质量控制中有着良好的应用。

**运动粘度:** 表示液体在重力作用下流动时内摩擦力的量度,其值为相同温度下液体的动力粘度与其密度之比。在我国法定计量单位中以 mm<sup>2</sup>/s 为单位。试验方法有: 国家标准 GB/T265、国际标准 ISO 3104、美国 ASTM D445、德国 DIN 50315、日本 JIS K2283 和英国 IP 71 等。

### 二、落球粘度计 ViscoBall 在润滑油运动粘度测定中的测试步骤

1. 根据您的润滑油样品选择测试球,根据我们的经验,我们估计润滑油的运动粘度约为 10<sup>2</sup>mpas 数量级,所以我们选择第三个或者第四个球。如果此时不能确定样品的大致粘度范围,

可以选择其中一个球, 测量根据初步的测量结果再进一步判断, 选择哪一个球做进一步的精确的测量。也就是先估测后精测。

Order-No.	Ball No.	Made of	Density $\rho$ g/cm <sup>3</sup>	Diameter of the ball mm	Constant K (approx.) mPa·s·cm <sup>3</sup> /g·s	Recomm. measuring range mPa·s
800-0002	1	boron silica glass	2.2	15.81 ± 0.01	0.007	0.6 - 10
800-0003	2	boron silica glass	2.2	15.6 ± 0.05	0.09	7 - 130
800-0004	3	nickel iron alloy	8.1	15.6 ± 0.05	0.09	30 - 700
800-0005	4	nickel iron alloy	8.1	15.2 ± 0.1	0.7	200 - 4800
800-0006	5	W.-No. 4034	7.7-8.1	14.0 ± 0.5	4.5	800 - 10000
800-0007	6	W.-No. 4034	7.7-8.1	11.0 ± 1	33	6000 - 75000

2. 将您的润滑油样品装入玻璃内管, 倾斜粘度计到一定角度, 待样品温度达到测试温度时 (根据样品不同一般要静置 5-20 分钟), 且内部无气泡, 放入测试球, 塞子, 然后拧上盖子 (注意此时不要拧太紧, 尤其是在用铜塞的时候, 拧太紧很容易将玻璃内管拧坏)。

3. 秒表计时, 记录测试球从玻璃内管最上面一个刻度落到最下面的刻度的时间。

4. 根据随机器来的一张表 (如下图), 将时间  $t$ 、球密度和样品密度的差  $X$ , 测试球的 K 系数, 结果即为样品的粘度。



Nr./No. Viscosimeter	Nr./No. Kugelsatz Set of balls	Kugel-Nr. Ball-No.	m Masse Mass [g]	d Durchmesser Diameter [mm]	$\rho_1$ Dichte Density [g/cm <sup>3</sup> ]	K Konstante Calculation factor
195002243001	19417634007	1	4,57866	15,801	2,217	0,00933
		2	4,45366	15,647	2,220	0,06354
		3	16,22790	15,610	8,148	0,08626
		4	15,11570	15,246	8,146	0,55715
		5	11,69180	14,280	7,668	4,55193
		6	5,53098	11,101	7,722	33,82589

Die Berechnung der absoluten Viskosität in [mPa·s] ist gemäß Bedienungsanweisung für HAAKE Kugelfallviskosimeter nach Höppler und der unten angegebenen Formel vorzunehmen:

The absolute viscosity in [mPa·s] is calculated as stated in the instruction manual HAAKE Falling - ball - Viscometer according to Hoeppler in accordance with the following equation:

$$\eta = t \cdot (\rho_1 - \rho_2) \cdot K \text{ [mPa·s]}$$

5. 如果再次测量, 则只需将玻璃套管翻转过来, 再次测量小球下落时间。

测量多次, 可以采用求平均值的方法, 得出比较精确地结果。



公司微信号



微信公众号

Fungilab 中国公司

公司地址: 北京市海淀区西杉创意园四区 3 号楼三层 84 号

邮箱: fungilabchina@163.com

电话: 010 - 52879782 18510007815

传真: 010 - 52879782