

旋转粘度计

粘度测量知识

流体分类

流体类型	分类			
纯粘性流体	与时间无关的	牛顿流体	非牛顿流体	
		假塑性流体		
		胀塑性流体		
	与时间有关的	宾汉流体		塑性流体
		非线性流体		
		触变流体		
粘弹性流体	多种类型			



牛顿流体

任一点上的剪应力都同剪切变形速率呈线性函数关系的流体称为牛顿流体。自然界中许多流体是牛顿流体。水、酒精等大多数纯液体、轻质油、低分子化合物溶液以及低速流动的气体等均为牛顿流体。

非牛顿流体

- > 非牛顿流体，是指不满足牛顿黏性实验定律的流体，即其剪应力与剪切应变率之间不是线性关系的流体。非牛顿流体广泛存在于生活、生产和大自然之中。绝大多数生物流体都属于现在所定义的非牛顿流体。
- > 高分子聚合物的浓溶液和悬浮液等一般为非牛顿流体。聚乙烯、聚丙烯酰胺、聚氯乙烯、尼龙 6、PVS、赛璐珞、涤纶、橡胶溶液、各种工程塑料、化纤的熔体、溶液等，都是非牛顿流体。石油、泥浆、水煤浆、陶瓷浆、纸浆、油漆、油墨、牙膏、家蚕丝再生溶液、钻井用的洗井液和完井液、磁浆、某些感光材料的涂液、泡沫、液晶、高含沙水流、泥石流、地幔等都是非牛顿流体。
- > 食品工业中的番茄汁、淀粉液、蛋清、苹果浆、浓糖水、酱油、果酱、炼乳、琼脂、土豆浆、融化巧克力、面团、米粉团、以及鱼糜、肉糜等各种糜状食品物料也都是非牛顿流体。

动力粘度

英文：Dynamic viscosity

动力粘度也被称为动态粘度、绝对粘度或简单粘度，定义为应力与应变速率之比，其数值上等于面积为 1 m²相距 1m 的两平板，以 1m/s 的

速度作相对运动时，因之间存在的流体相互作用所产生的内摩擦力。表征液体粘性的内摩擦系数，用 μ 表示。常见液体的粘度随温度升高而减小，常见气体的粘度随温度升高而增大。

为什么要测量粘度？

通过测量粘度可以得到物体流变行为的数据，对于预测产品生产过程的工艺控制，输送性以及产品在使用时的操作性有着重要的指导价值。流变特性往往与产品的其它特性，如颜色、密度、稳定性、固体成分含量和分子量的改变有关系，用粘度测量的方法来检测这些性能最为灵敏和方便。

单位换算表

动力粘度单位换算

1 泊 (1P)=100 厘泊 (100cP)

1 厘泊 (1cP)=1 毫帕斯卡·秒 (1mPa·s)

1 毫帕斯卡·秒 (1mPa·s)=1000 微帕斯卡·秒 (1000 μ Pa·s)

动力粘度与运动粘度的换算

$\mu = \nu \cdot \rho$

式中 μ ——试样动力粘度 (mPa·s)

ν ——试样运动粘度 (mm²/s)

ρ ——与测量运动粘度相同温度下试样的密度 (g/cm³)

ALPHA

标准型旋转粘度计

转速可连续调节, 满足实验室常规需求

触摸式键盘

便捷的九键布局键盘

液晶显示屏直接显示

- > 粘度
- > 读值可信度百分比
- > 转速
- > 转子编号
- > 温度 (°C)
- > 单位可有国际或物理单位制任意转换



温度读数

使用 PT100

小量样品适配器

粘度读数

- > 绝对粘度 (cP, mPa.s)
- > 表观粘度 (cP, mPa.s)

RS232 接口

可直接连接打印机

Datalogger 软件

由 RS232 接口将测试数据快速传输到计算机

技术信息

型号	Alpha L	Alpha R
订货号	VL1001616	VL1001617
量程	20 - 600.000 cP	20 - 40.000.000 cP
标配转子数	L 型为 4 个, AISI 316 不锈钢材质	R 型为 6+1 个, R2-7(标配), R1(选配), AISI 316 不锈钢材质
转速范围	1-60 rpm	0.1-99.9 rpm
转速最小调节量	1 rpm	0.1 rpm
粘度测量精度	±1%× 满量程	±1%× 满量程
粘度显示分辨率	0.1	0.1
粘度重复性	0.5%	0.5%
温度	0-100°C, 分辨率为 0.1°C, 精度为 ±0.1°C	0-100°C, 分辨率为 0.1°C, 精度为 ±0.1°C
数据显示	转速选择 rpm、转子选择 SP、粘度值 cP (mPa.s)、 量程百分比 %、样品温度	转速选择 rpm、转子选择 SP、粘度值 cP (mPa.s)、 量程百分比 %、样品温度
应用	动力粘度 (cP 或者 mPa.s)	动力粘度 (cP 或者 mPa.s)
单位制	SI 和 CGS	SI 和 CGS
自检功能	Auto test 开机自检	Auto test 开机自检
电压	100-240V,50/60Hz	100-240V,50/60Hz
通讯接口	RS232	RS232
温度显示	标配 PT100	标配 PT100
软件	选配 Datalogger 软件和 RS232 数据线	选配 Datalogger 软件和 RS232 数据线
符合标准	BS: 6075, 5350 ISO: 2555, 1652 ASTM: 115, 789, 1076, 1084, 1286, 1417, 1439, 1638, 1824, 2196, 2336, 2364, 2393, 2556, 2669, 2849, 2983, 2994, 3232, 3236, 3716	
标准配置	粘度主机、PT100 温度传感器、水平可调支架、标准转子、转子保护支架、转子摆放支架、电源线、校准证书、操作说明书、Datalogger 软件、USB 数据线和硬质包装箱。	
选配附件	小量样品适配器 (1000996)、标准粘度油、粘度恒温浴槽	



L1-L4



R1



R2-R7

SMART

程控型旋转粘度计

可配套多种适配器, 满足复杂应用需求

触摸式键盘

便捷的六键布局键盘

程序设置

- > 可以设定一个固定的扭矩值, 粘度计测量在达到设定扭矩后自动停止
- > 可以设定一个固定的时间值, 粘度计测量在达到设定时间后自动停止
- > 10 个工作程序存储功能

液晶显示屏直接显示

- > 粘度
- > 读值可信度百分比
- > 转速
- > 转子编号
- > 温度 (°C)
- > 在选配同轴转子时可显示剪切率 (SR) / 剪切应力 (SS)
- > 单位可有国际或物理单位制任意转换



温度读数

使用 PT100

通用适配器

图表显示功能

提供图表选项

粘度读数

- > 绝对粘度 (cP, mPa.s)
- > 表观粘度 (cP, mPa.s)
- > 运动粘度 (cSt, mm²/s) 密度由用户输入

USB 接口

将测试数据快速传输到计算机

Datalogger 软件

实现由 USB 口将实验室数据下载到电脑生成 EXCEL 文件

技术信息

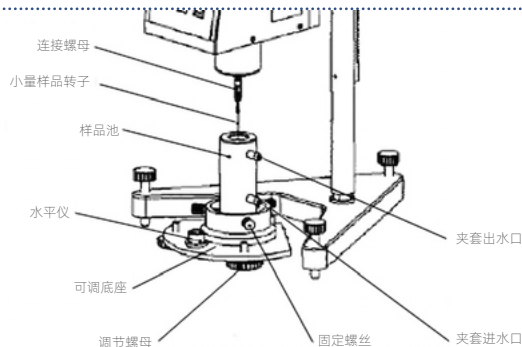
型号	Smart L	Smart R
订货号	VL1001611	VL1001612
量程	20 - 2.000.000 cP	100 - 13.000.000 cP
标配转子数	L 型为 4 个, AISI 316 不锈钢材质	R 型为 6+1 个, R2-7(标配), R1(选配), AISI 316 不锈钢材质
转速范围	0.3-100 rpm	0.3-100 rpm
转速数量	18 种	18 种
粘度测量精度	±1%× 满量程	±1%× 满量程
粘度显示分辨率	0.01 (当使用低粘适配器时), 0.1 (测量值小于 10000cP 时), 1 (测量值大于 10000cP 时)	
粘度重复性	0.2%	0.2%
温度	0-100°C, 分辨率为 0.1°C, 精度为 ±0.1°C	0-100°C, 分辨率为 0.1°C, 精度为 ±0.1°C
数据显示	转速选择 rpm、转子选择 SP、粘度值 cP (mPa.s) 或 cSt、量程百分比 %、样品温度、剪切应力和剪切速率 (需配套同轴转子)、密度 (需输入)	
应用	动力粘度 (cP 或者 mPa.s) 和运动粘度 (cSt)	动力粘度 (cP 或者 mPa.s) 和运动粘度 (cSt)
单位制	SI 和 CGS	SI 和 CGS
自检功能	Auto test 开机自检	Auto test 开机自检
量程	Auto range 量程自检	Auto range 量程自检
校准	用户可进行粘度标定、温度校准	用户可进行粘度标定、温度校准
语言	10 种语言可选	10 种语言可选
电压	100-240V,50/60Hz	100-240V,50/60Hz
超量程报警	超过正常测量量程自动报警	超过正常测量量程自动报警
通讯接口	USB	USB
工作程序	TTT (测量到达设定扭矩停止)、TTS (测量到达设定时间停止)、可存储 10 种工作程序	
温度显示	PT100	PT100
软件	标配 Datalogger 软件和 USB 数据线	标配 Datalogger 软件和 USB 数据线
符合标准	BS: 6075, 5350 ISO: 2555, 1652 ASTM: 115, 789, 1076, 1084, 1286, 1417, 1439, 1638, 1824, 2196, 2336, 2364, 2393, 2556, 2669, 2849, 2983, 2994, 3232, 3236, 3716	
标准配置	粘度主机、PT100 温度传感器、水平可调支架、标准转子、转子保护支架、转子摆放支架、电源线、校准证书、操作说明书、Datalogger 软件、USB 数据线和硬质包装箱。	
选配附件	APM 小量样品适配器、LCP 超低粘度适配器、Heldal 超高粘度适配器、标准粘度油、粘度恒温浴槽	

ALPHA 旋转粘度计附件

小量样品适配器

小量样品适配器由圆柱形样品室和四个转子组成，专为样品量少而精度要求高的应用设计而成。

ALPHA L		ALPHA R	
转子编号	量程范围	转子编号	量程范围
21	10~45,000	21	50~450,000
27	50~20,000	27	250~2,250,000
28	100~12,000	28	500~4,500,000
29	200~900,000	29	1,000~9,000,000



SMART 旋转粘度计附件

APM 小量样品适配器

小量样品适配器由圆柱形样品室和同轴主轴组成，专为样品量少而精度要求高的应用设计而成。小量样品适配器有两种类型，一种是夹套型恒温方式 APM，另外一种为浸入式恒温方式 APM/B。另外，根据主机粘度范围不同，需要选用 TL 或者 TR 转子与之配套使用，L 型主机选择 TL 转子套件，R 型主机选择 TR 转子套件。

技术特点

- > 高品质 AISI 316 不锈钢材质样品室，拆装方便，便于清洗
- > 夹套控温型适配器温度范围：-10~+100°C（特殊应用温度可达 200°C）
- > 样品量：8~13mL（根据转子形状不同，以刚好浸没过转子为准）
- > 可选配特殊 PT100 温度传感器，直接测量样品温度
- > 测量范围：L 型（2-200,000cP），R 型（38-3,300,000cP）



APM

APM/B



LCP

LCP/B

LCP 低粘适配器

低粘适配器由圆柱形样品室和同轴主轴组成，专为样品量少且粘度小的应用设计而成。低粘适配器有两种类型，一种是夹套型恒温方式 LCP，另外一种为浸入式恒温方式 LCP/B，两种适配器均标配转子。

技术特点

- > 高品质 AISI 316 不锈钢材质样品室，拆装方便，便于清洗
- > 夹套控温型适配器温度范围：-10~+100°C
- > 样品量：16~18mL（根据转子形状不同，以刚好浸没过转子为准）
- > 可选配特殊 PT100 温度传感器，直接测量样品温度
- > 测量范围：L 型（1-2,000cP），R 型（5-21,333cP）

Heldal 高粘适配器

高粘度适配器主要测量非流动性样品的粘度，这些样品的粘度无法用传统的方法测得，此时建议选择 Heldal 高粘度适配器和 T 型转子进行测量。测量时，适配器会带动粘度计和 T 型转子上下运动，在高粘样品中测量轨迹呈现螺旋线性，保证测量的精度。

技术特点

- > 安装方便，操作简单
- > 标配马达，6 个 T 型转子和硬质塑料包装箱
- > 可 SMART R 型主机配套测量
- > 主要用来测量奶油、化妆品、以及其他非流动性样品
- > 测量范围：R 型（2,490-33,300,000cP）

