

**xylem**  
Let's Solve Water



# 粘度测定

VISCOSYSTEM® | AVS® | VISCOCLOCK | 粘度计

**SI Analytics**  
a xylem brand



# Xylem 毛细管粘度测定 - 从一开始就拥有的专有技术

## 创新的毛细管粘度测定 - 从一开始

使用毛细管粘度计可以最精确地测定牛顿流体的粘度。这种测量方法用于测量一定量流体流经已知直径和长度的毛细管所需的时间。随着这种精确校准毛细管粘度计的工业化生产,我们创造了使这种测量方法成为全球范围内可靠方法的条件。

随着第一种自动测量系统的发展,在 1970 年代初,我们用流体的自动配准代替了秒表。

为了排除自动弯月面检测中的系统误差,可以使用专门为此类自动循环时间测量校准并因此符合相关标准规范的粘度计。

除自动时间测量外, AVS®测量系统还具有进一步自动化功能,使毛细管粘度测定变得更加容易:

- 气动泵吸粘度计中的液体,以便进行自动重复测量,据此计算平均值和最终结果
- 废液系统:粘度计的自动排液和清洗
- AVS®Pro III 自动取样器上粘度计的自动填充

除测量的准确度之外,所有自动化装置均注重于用户安全和系统的鲁棒性。

通过对粘度计、测量仪器和配件的进一步发展和改进,我们制造了一系列产品,其卓越性能已得到普遍认可。因此,毫不奇怪,我们的粘度测量系统已经成为全球不可或缺的生产控制和质量保证工具,无论是在矿物油行业、聚合物制造商和加工商、制药行业还是食品行业。

我们的毛细管粘度计是牛顿流体精确粘度测量的全球基础。

# 测量装置

## AVS®系统应用

### 质量保证系统中的 AVS®测量系统

商业部门	产品	示例
汽车工程	机油（新鲜机油和废机油）未固化塑料	轻质结构部件
酿酒	原麦汁 啤酒花	啤酒 啤酒
电工电子学	所有类型的未固化塑料	芯片、外壳
电源	汽轮机油 变压器油	发电机
塑料制造商	所有类型的未固化塑料	聚酰胺（尼龙）
塑料加工商	所有类型的未固化塑料	聚酯和聚酰胺的注塑成型
食品行业	淀粉	速溶面粉增稠剂
	明胶	果冻熊
	包装材料	酸奶容器
	奶制品	酸奶饮料
	水果和浓缩果汁 胶凝剂	果胶
航空	所有类型的未固化塑料	煤油 水平稳定器和起落架
	燃料	
	液压流体	
机械工程	滑模油	轧机机组 冲压车间
	硬化乳液	
	液压流体	
医疗	体液	血液、胆汁 透明质酸钠 鼻子、眼睛 血浆
	透明质酸	
	酞剂和滴剂	
	替代材料	
矿物油	轻质机油	汽油、柴油、煤油（喷气燃料）
	涡轮机油	
	所有类型的液体燃料	
织物	所有类型的未固化塑料	用于混合纤维
	棉花	
娱乐	未固化塑料	由聚碳酸酯制成的 CD、DVD

右表列出了广泛的高分子塑料领域和各种各样的测试方法。

# AVS®测量系统的聚合物应用

## 推荐的毛细管尺寸和 AVS®测量系统

对于聚合物分析，主要使用乌氏粘度计（悬浮液面式）。通常，可以使用符合 DIN 53 000 和 ASTM D446 的粘度计，因为两种设计只存在细微差别。尤其是聚合物分析的 ISO 标准通常允许两种设计。然而，在 ASTM 标准的情况下，例如 ASTM D 4603，ASTM 粘度计的设计更常见。

类型	缩写	溶剂	毛细管尺寸		温度	操作标准	AVS®测量系统的适用性			
							VC*	370	470	Pro III
纤维素	CI	EWN	DIN	ASTM	20 °C	SNV 195598	■	■	■	■
		Cuen (CED)			20 °C	DIN EN 60450				
		Cuen (CED)			20 °C	ASTM D 4243				
		Cuen (CED)			25 °C	ISO 5351				
		Cuen (CED)			25 °C	ASTM; D 1795				
		Cuen (CED)			25 °C	SCAN CM 15:99				
		Cuen (CED)			25 °C	TAPPIT230-0M99				
醋酸纤维素	CA	二氯甲烷/甲醇 (90:10)	0c   1   Micro	0C 1	25 °C	ASTM D817	■	■	■	■
聚酰胺	PA	硫酸 (96%)	ii llc	2 2C	25 °C	ISO 307	■	■	■	■
聚酰胺	PA	甲酸 (90%)	1 lc	1 1C	25 °C	ISO 307	■	■	■	■
聚酰胺	PA	间甲酚	ii llc	2 2C	25 °C	ISO 307	■	■	■	■
聚对苯二甲酸丁二酯	PBT	苯酚 / 二氯苯 (50:50)	lc ii	1C 2	25 °C	ISO 1628-5	■	■	■	■
聚碳酸	PC	二氯甲烷	0c 1	0C 1	25 °C	ISO 1628-4	■	■	■	■
聚乙烯	PE	十氢萘	0a 1	0B 1	135 °C	ISO 1628-3 ASTM D 1601	■	■	■	■
聚乙烯 对苯二甲酸酯	PET	苯酚 / 1,1,2,2-四 氯乙烷 (60:40)	la	1B	25 °C	ASTM D 4603	■	■	■	■
聚乙烯 对苯二甲酸酯	PET	间甲酚	ll llc llc Micro	2 2C	25 °C	ISO 1628-5	■	■	■	■
聚乙烯 对苯二甲酸酯	PET	苯酚 / 二氯苯 (50:50)	lc	1C 2	25 °C	ISO 1628-5	■	■	■	■
聚乙烯 对苯二甲酸酯	PET	二氯乙酸	la ll llc Micro	1B	25 °C	ISO 1628-5	■	■	■	■
聚甲基丙烯酸甲酯	PMMA	氯仿	0c 1 Micro	0C	25 °C	ISO 1628-6	■	■	■	■
聚丙烯	PP	十氢萘	0a   1	0B 1	135 °C	ISO 1628-3	■	■	■	■
聚苯乙烯	PS	甲苯	l lc	1 1c	25 °C		■	■	■	■
聚砜	PSU	氯仿	0c	0C	25 °C		■	■	■	■
聚氯乙烯	PVC	环己酮	1c	1C	25 °C	ISO 1628-2 、 ASTM D 1243	■	■	■	■
苯乙烯-丙烯腈共聚物	SAN r	甲基乙基酮	0c 		25 °C		■	■	■	■
苯乙烯-丁二烯共聚物	SB	甲苯	0c 		25 °C		■	■	■	■

■ 卓越的适用性    ■ 可以使用    ■ 应用相关原因的有限适用性

此表并不声称完整性。

VC\*=ViscoClock plus  
标准中规定了突出显示的毛细管尺寸

# ViscoClock plus 测量 加数据存储

ViscoClock plus 是玻璃毛细管粘度计的电子计时装置，用于测定运动粘度和相对粘度。继成熟的 ViscoClock 之后，新型仪器具有数据存储和更简单的处理功能。ViscoClock plus 专为乌氏粘度计而设计，乌氏粘度计以其最高精度而闻名。

## ViscoClock plus

ViscoClock plus 通过红外光栅自动测量毛细管粘度计中温度稳定液体的流动时间：用秒表进行手动测量已经过时。

将包含样品的粘度计插入 ViscoClock plus，并浸入恒温槽中以稳定温度。恒温后，将样品泵入测量球，自动检测流动时间。大尺寸显示器可以轻松读取流动时间和其他信息：日期、时间、样品标识和粘度计标识。



## 流动时间的自动测量

ViscoClock plus 专为 SI Analytics®乌氏、微型乌氏和微型奥氏粘度计设计。使用两个红外光栅检测通过的液体弯月面，自动测量流动时间。与使用秒表测量相比，自动时间测量的可重复性明显更高。因此，一些粘度测定标准允许在自动流动时间测量的情况下减少流动时间。

## 性能及材料

ViscoClock plus 可用于测量-40°C至 150°C范围内的温度。ViscoClock plus 的台架由高品质聚合物 PPA制成。为了在恒温槽中稳定温度，下列液体适合：水、酒精、乙二醇、石蜡油和硅油。电子测量装置内置于 PP外壳中。

## 易于操作

乌氏粘度计的换气由机电阀管理，与先前 ViscoClock 的力学机制相比，这使得操作更容易。

## 数据储存

ViscoClock plus 的测量结果可以存储在闪存盘上，包括日期、时间和样品/粘度计标识。数据存储在 pdf（不可编辑）和 csv（可编辑）格式。或者，对于数据传输，ViscoClock plus 可以连接到打印机（TZ 3863）或电脑。



- 自动、精确测量流动时间，价格低廉
- 适用于 SI Analytics®乌氏、微型乌氏和微型奥氏粘度计
- 数据存储，包括时间、日期、粘度计和样品标识
- 台架由高性能工程塑胶 PPA 制成，可测量最高 150°C 的温度
- 便于乌氏粘度计操作的电磁排气阀
- 兼容所有 SI Analytics®恒温槽类型

测量装置

优点  
ViscoClock plus

## 样品和粘度计标识

为了分配存储的测量结果，用户可以在测量前在 ViscoClock plus 中输入两位数。这些标识 - 连同日期和时间 - 确保流动时间的明确分配。

## 绝对粘度

为了测定绝对运动粘度，必须使用经校准的粘度计。为了保证最佳准确度，应使用通过自动测量校准的粘度计。与手动校准相比，自动校准的常数可能略有不同，因为光栅水平可能与正时标记的位置不同。

## 相对粘度

在塑料分析中，对于评估，计算相对粘度，并据此计算粘度数值（VN）、特性粘度（IV）或根据 Fikentscher 计算 K 值。对于相对粘度的测定，可以使用经校准和未经校准的粘度计。对于评估，这种情况下不需要校准常数。

## ViscoClock plus 技术数据

测量范围-时间	最高 999.99s; 分辨率 0.01 s
时间测量的准确度	±0.01 s/±1 位数; 但精度不超过 0.1%; 表示置信度为 95%的测量不确定度
测量范围 - 粘度	0.35 至 10,000 mm <sup>2</sup> /s (cSt) 绝对运动粘度还取决于粘度计常数数值的不确定度和测量条件, 特别是测量温度。
显示器	LCD 图形显示器 (FSTN) 128 x 64 像素, 51x31mm (宽 x 高) 小数点后有两位小数的秒指示, 分辨率 0.01s
电压供应	DC+9 V
电源	符合 III 级防护等级 根据 DIN 40 050, 灰尘和湿度防护等级 IP 50 通用电源 TZ 1858: 100-240V, 50-60Hz (9V, 550mA) 不适用于有爆炸危险的区域
接口	连接 USB 驱动器或打印机的 USB 主机 (TZ 3863) 连接 (PC)、打印机 (TZ 3863) 或 USB 驱动器的 USB OTG
插头连接	低压连接用插座: 同轴电源连接器 (内径 2.1mm), 内部触点处的正极, 用于连接 TZ 1858 通用电源 A 型 USB 连接器 B 型迷你 USB 连接器
环境条件	储存和运输环境温度: +10~+40°C 工作温度范围: -40~+150°C
	电子测量单元: +10~+40°C
湿度	符合 EN 61 010 第 1 部分 温度不超过 31°C 时, 最大相对湿度为 80% 在 40 °C 下线性降至相对湿度的 50% --
外壳	材料 支架: 聚邻苯二甲酰胺 (PPA) 外壳: 聚丙烯 (PP) 垫圈: 硅树脂
	尺寸 约 515 x 90 x 30mm (H x W x D)
	重量 约 450g (无粘度计) 电源单元: 约 220g
原产国	德意志联邦共和国
CE 符号	符合低电压指南 2014/35/EU 实验室仪器测试规定 EN 61 010-1: 2011-07, 符合 EMC 规定 2014/30/EU 测试规定 EN 61 326 第 1 部分: 2012 符合 RoHS 规定 2011/65/EU 测试规定 EN 50 581: 2013-02 FCC 符号
粘度计类型	乌氏粘度计 (DIN; ISO; ASTM; 微型); 微型奥氏粘度计、SI Analytics®型粘度计
透明恒温浴槽	ViscoClock plus 可用于所有 SI Analytics®浴槽型粘度计

## AVS® 470

### 精确的毛细管粘度测定 - 简单、灵活且无需 PC

#### 非常合适自动粘度测量

AVS® 470 是一种测量系统，包括所需进行精确和可重复测量的一切。所有类型的聚合物溶液粘度计算均集成至该设备中。小键盘允许输入额外的数据。使用串行打印机可以方便记录结果。

因此，在最小的空间内，可以建立一个测量站，其精度和可重复性与复杂的测量装置完全相同。

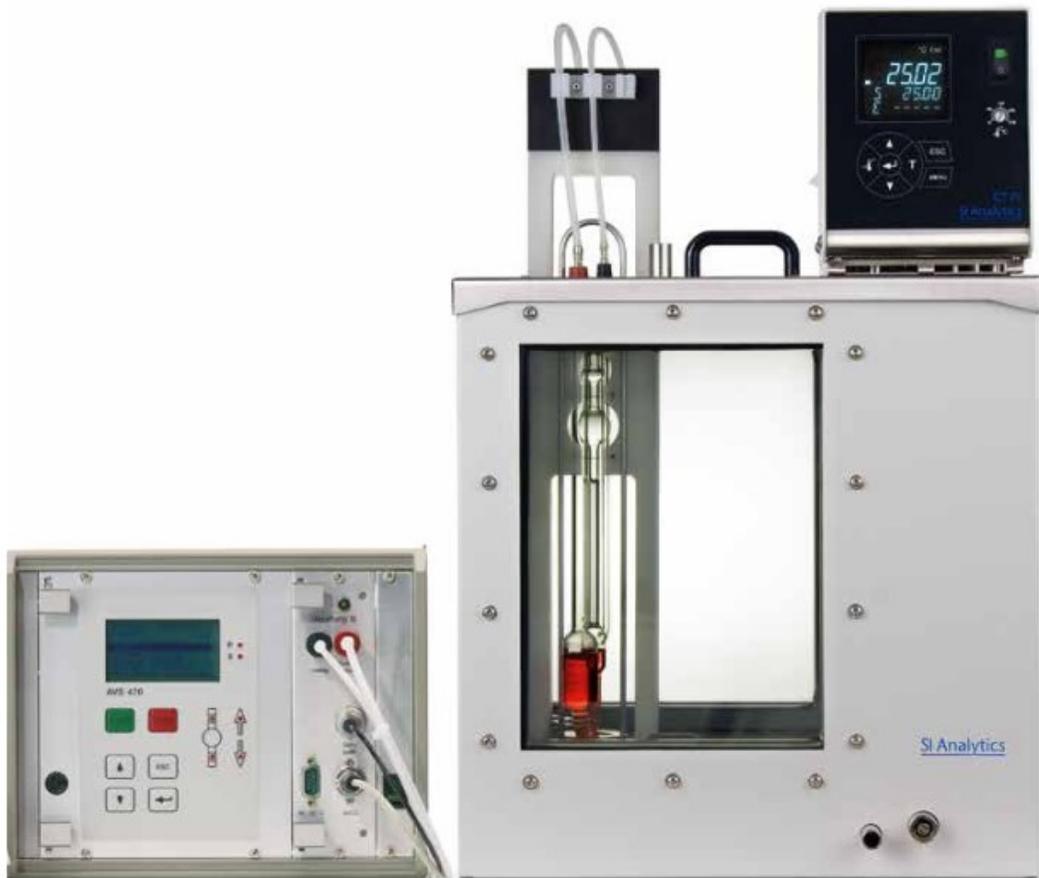
#### 简单且可更新的模块化概念

由于 AVS® 470 配有一台 ViscoPump III，因此仅限于一个测量站。

由于其模块化设计，AVS® 470 可与 ViscoPump III 同时使用，用于光学或 TC 检测。

可以使用现有配件，如恒温器、支架或流通式冷却器。此外，几乎可以使用所有 SI Analytics® 毛细管粘度计。





测量装置

首选“吸力模式”还是“压力模式”？  
应用比较

		“压力”	“吸力”
高粘度样品，例如油、聚合物		■	■
溶剂： (示例)	极易挥发	■	-
	二氯甲烷	■	-
	氯仿	■	-
	硫酸	-	■
	二氯乙酸	-	■
	甲苯	■	■
	六氟异丙醇	■	■
	间甲酚	-	■
甲酸	-	■	
苯酚/二氯苯	-	■	
苯酚/四氯乙烷	-	■	
无废液系统		■	-
有废液系统		-	■

- ▶ 自动且高度精确的测量 – 独立连接 PC
- ▶ 使用同一系统进行“吸力”和“压力”测量
- ▶ 通过附带的迷你键盘进行简单的数据输入和参数化
- ▶ 连接至可选打印机时适用 GLP 文件

优点  
AVS® 470

# AVS® 370 - 适合所有情况的解决方案

## 配备齐全，可进行所有粘度测定

AVS® 370不仅拥有卓越的测量精度和一致性，还可以提供最大的灵活性和未来的拓展可能，此外，它还可以节省宝贵的实验室空间。

## 创新：在一台装置上运行两种不同的工作原理

AVS® 370是第一个可用于“吸力”和“压力”测量的粘度测量设备，这使得样品测量方法的调整变得简单，显著降低了额外增加压力和吸力测量装置的投资成本，在大多数情况下，使用AVS® 370还可以节省设置时间。

## 独特的灵活性

在 PC 控制的多次测量站中，AVS® 370 在极小的空间内工作时能够提供独特的灵活性：最多八个 ViscoPump 模块（相当于两个配备齐全的 AVS® 370）能够与 WinVisco 470 软件并行运行。

每个模块可以使用“压力”或“吸力”测量相同或不同的样品，互不相关。这可以显著减少在 Parallelbetrieb 进行粘度测量所需的时间，特别是在过程控制和质量保证方面。通过采用此方式，一系列测量可以快速准备就绪，并能够及时用计算机进行评估和记录。

## 易于使用

由于整个测量过程自动进行，因此能够可靠消除主观测量误差。PC启动测量。在设定预处理周期后，保存选定数量的 Durchfluszeiten gemessen 和测量值。

该系统通过电容传感器防止意外的过量泵送或过量抽取。

这阻止了待测样品进入装有流体的容器或设备内部。

## 可与现有配件兼容

现有配件（恒温器、支架、冷却器等）和现在所有常用的毛细管粘度计都可以继续用于AVS®370。

## 如果自动获取正确的测量结果

AVS®370由PC控制，可确定待测液体在石英精度毛细管粘度计中通过测量距离所需的时间。时间以0.01秒的分辨率显示。

液滴流动时间的测量可以通过光电扫描或TC热电偶传感器进行，在光电扫描过程中，玻璃光纤检测液滴，而TC热电偶传感器则是检测样品和空气的不同热导率。

AVS®370具有非常广泛的应用范围，从透明液体的粘度测量到黑色或完全不透明液体的粘度测量。



## 技术数据

测量范围 (时间)	最高 9,999.99s; 分辨率 0.01 s	
测量范围 (粘度)	压力:	0.35 至 1,800 mm <sup>2</sup> /s (cSt)
	吸力:	0.35 至 -5,000 mm <sup>2</sup> /s (cSt)
测量参数	流通时间[s]	
时间测量的准确度	±0.01%	
测量值显示	通过 PC	
显示准确度	±1 位数 (0.1%)	
泵压力	自动控制	
可预选回火周期	0 至 20 min	
可预选测量次数	不超过 10 套	
连接	气动连接	粘度计用螺纹连接
	电气连接	测量支架和 TC 粘度计用圆形卡口式连接器
	RS232-C 接口	9 针
	电源连接	符合 EN 60320 规定的插头
	泵连接	符合 EN 60320 规定的插座
数据输入/输出	串行至 EIA RS232-C	
环境条件	环境温度	+10 至 +40 °C
	空气湿度	最大相对湿度 85%
外壳	材料	涂层铝板
	尺寸 (适用于 1 至 4 个模块)	(W x H x D) -255 x 205 x 320 mm
	重量 (包含 1 个模块)	-5.4 kg
电源	90 至 240 V, 50 至 60 Hz	
设备安全	EMC 兼容性, 符合委员会指令 89/336/EEC	
	低电压指令, 符合委员会指令 73/23/EEC	
	经由委员会指令 93/68/EEC 修订	
多重任务处理	对于 1 至 8 个 ViscoPump III 模块, 使用 WinVisco 4 软件	

# Software WinVisco 4 AVS® 370用新型控制软件



清晰分离：工作区、主菜单、菜单栏和标题

新型 WinVisco 4 是控制 AVS® 370 的理想软件，包含在仪器的基本配置中。仅少数操作步骤便可控制最多 8 个粘度测量单元（ViscoPump）。

WinVisco 4 是新编程的 - 一方面结合了清晰的结果表示，而另一方面，对于测量方法，还可以实现全面和详细的设置配置。

与上一版本相同，该软件在真正的多重任务操作中工作，因为 WinVisco 4 与 Visco- Pumps 协同合作，后者的内置软件可以控制时间测量和测量序列。

## 用户界面的个性化配置

- 多种语言：英语、德语、法语、西班牙语、汉语
- 布局可变，例如白/黑或黑/银图案。



个性化布局

# Software WinVisco 4 AVS® 370 用新型控制软件

## 操作简单

日常测量程序以简单的方式进行，使用两个窗口：“启动”和“概述”

## 温度监控仪

新型设备：凭借 WinVisco 4，当使用 CT52 和 CT72 系列的恒温器时，可以监测槽温。

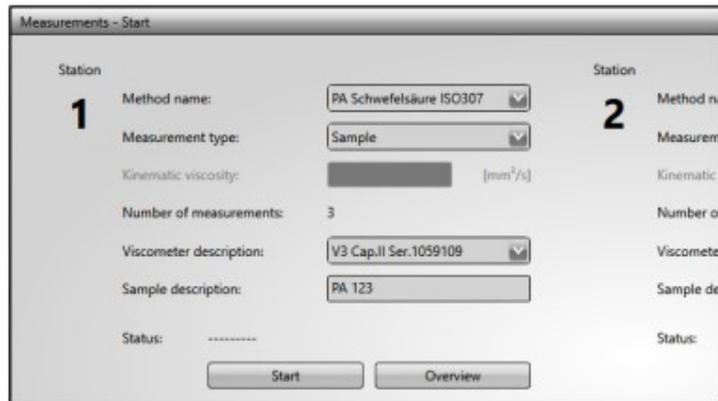
## 清晰排列

所需结果，例如运动粘度或粘度数值，可显示于概述中。

## 用户管理

WinVisco 4 支持三种不同用户类型。在最低级别中，用户只允许操作。其中包括测量的执行，也包括方法和粘度计的选择。此外，实验室管理员可以更改所有设置：测量位置和方法的配置以及粘度计数据库。

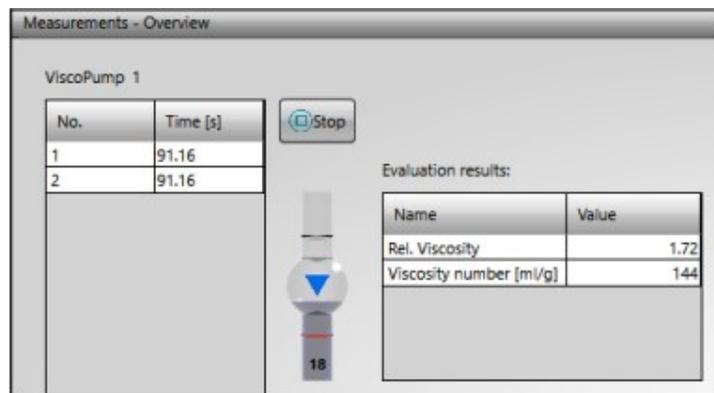
管理员还可以管理用户访问数据。



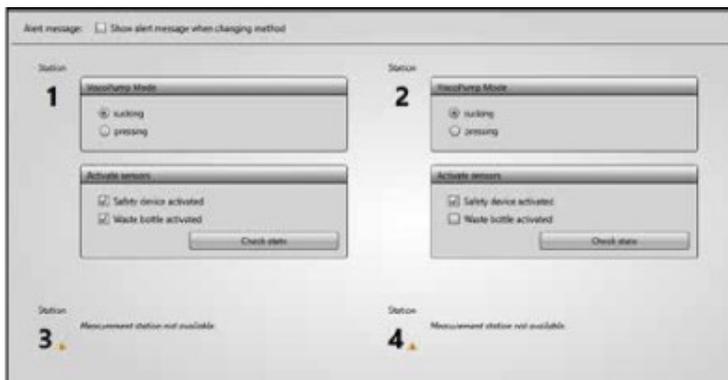
窗口“启动”中的输入示例



一切尽在掌握



电流测量概述



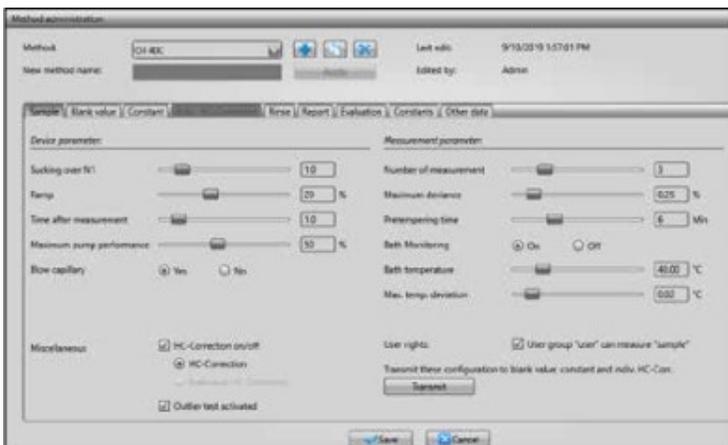
配置

## 测量站的配置

用于单个测量位置的个性化配置，例如“吸力”或“压力”模式，或安全传感器的激活。

## 方法

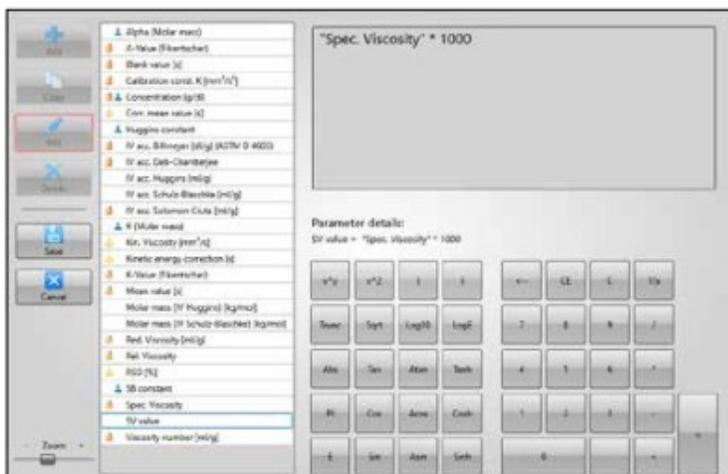
对所有位置有效的所有测量设置均采用该方法完成，例如 ViscoPump III 的参数和测量、可选冲洗序列的评估和配置。



方法管理

## 冲洗

设有两种可用冲洗类型：使用样品清洗和使用溶剂清洗。在两种情况下，AVS® 370 均连接至废液系统，以便能够冲洗安装好的粘度计；凭借内置真空泵，样品和冲洗溶剂均可吸入至废液瓶中 - 已淘汰拆卸粘度计进行清洗的方式。



用户定义公式

- ▶ 程序操作可简单处理
- ▶ 可个性化配置
- ▶ 多种语言
- ▶ 使用恒温器 CT72 监测槽温
- ▶ 最多可控制八个测量位置



使用样品冲洗特别适用于某些聚合物应用领域。或者，每个测量位置最多可以用两种溶剂清洗。

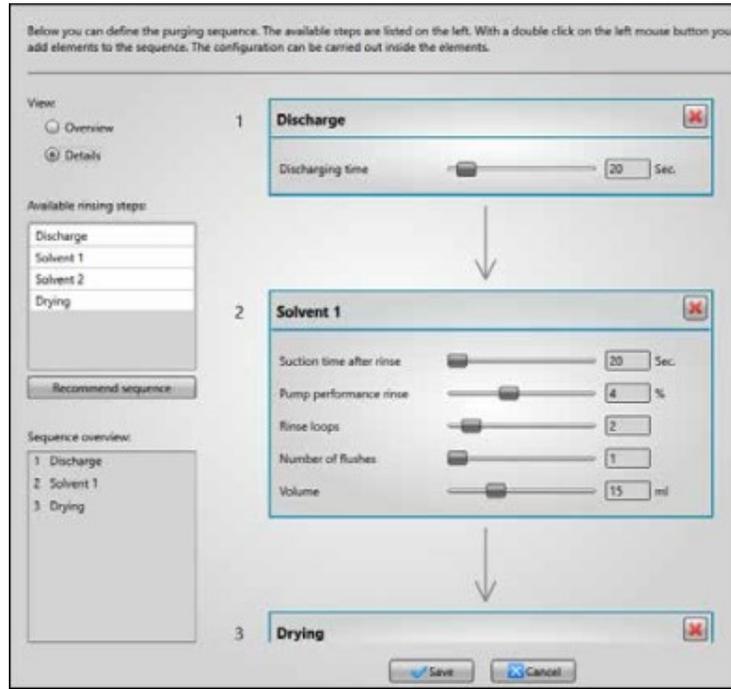
在溶剂冲洗的情况下，菊链连接能够将额外的滴定管 Titronic® 300（或 Titronic® 500）集成至 AVS® 370 并控制。

在软件中对冲洗序列进行个性化配置。

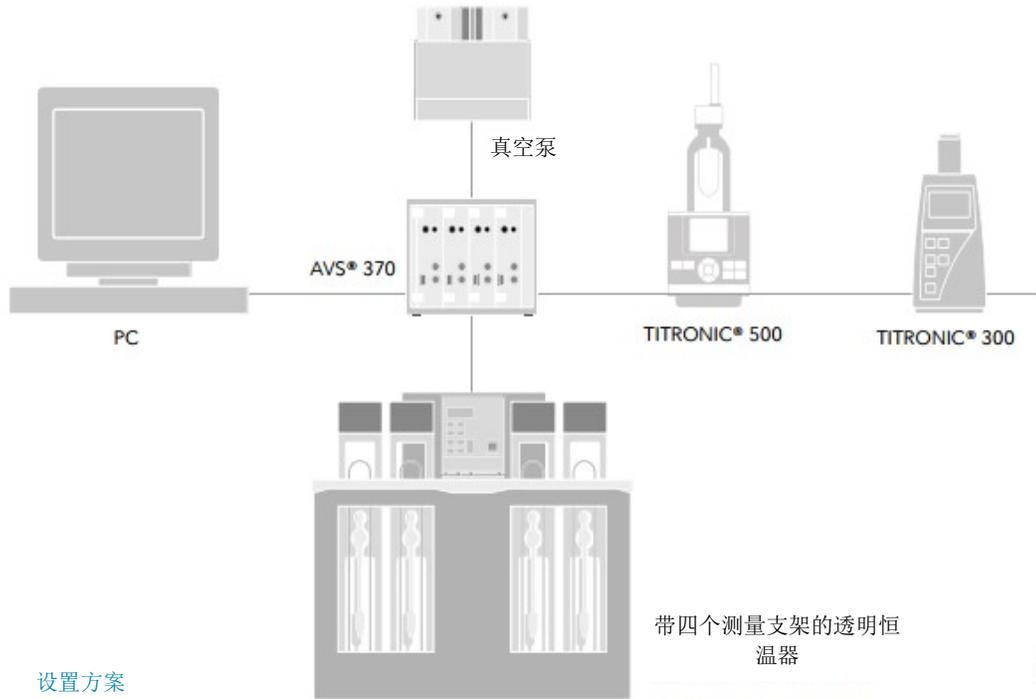
### 评价

为了便于评估，在交付状态下，WinVisco 4 包含许多预定义公式。

额外的计算可以使用 **formel** 编辑器进行定义。



清晰构造：清洗序列



设置方案

# Xylem |'zīləm|

- 1) 植物中从根部向上输送水分的组织；
- 2) 全球领先的水科技公司。

我们是为了共同目标而团结在一起的全球团队：专注于创造先进的技术解决方案来应对世界所面临的水资源挑战。我们工作的核心是开发新技术，改善未来对水资源的利用、节约和再利用方式。我们的产品和服务广泛应用于公用事业、工业、住宅和商业建筑服务领域，旨在移动、处理、分析、监测水资源并将水资源返回到自然环境。赛莱默还能够为水、电及天然气公用事业提供领先的智能计量、网络技术和高级分析解决方案组合。我们与超过 150 多个国家 / 地区的客户建立了长期稳定的合作关系，我们将领先的产品品牌和专业应用强有力地结合在一起，专注于开发全面、可持续的解决方案。

有关赛莱默如何为您提供帮助的更多信息，请访问 [www.xylemanalytics.com.cn](http://www.xylemanalytics.com.cn)

## LABUSER

幽泽实验设备(上海)有限公司成立于2015年,是实验室设备、分析仪器、耗材的专业供应商,为客户设计并提供包括分析、检测、科研及生产等方面的可靠解决方案。公司致力于为生物、医药、物性检测、化工分析、食品、环保等相关领域客户,提供专业、快捷、全面的服务。

**xylem**  
Let's Solve Water

[www.xylemanalytics.com.cn](http://www.xylemanalytics.com.cn)

公司:幽泽实验设备(上海)有限公司  
地址:上海市浦东新区御北路385号2幢515室  
电话:13701659889  
邮箱:Labuser\_yz@163.com 网址:www.labuser-sh.com

**SI Analytics**  
a xylem brand