



## Thermo Scientific HAAKE Rheometer



# 材料物性表征部

## 产品目录

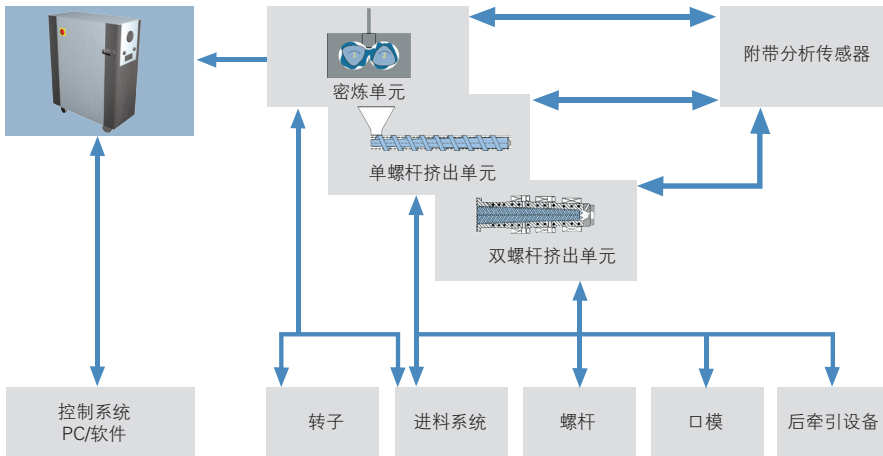
### 实验室材料测试仪器

- 多功能转矩流变仪 HAAKE PolyLab OS
- 模块化转矩流变仪 HAAKE PolyLab QC
- 微量混合流变仪 HAAKE MiniLab II
- 微量注射成型仪 HAAKE MiniJet II
- 微型双螺杆挤出机 HAAKE Process 11
- 实验室级双螺杆挤出机 HAAKE EuroLab 16

### 实验室材料分析仪器

- 旋转流变仪 HAAKE MARS III / RS 6000 / RS 1
- 显微可视流变单元 HAAKE RheoScope
- 流变 - 红外联用测试单元 HAAKE Rheonaut
- 流体拉伸流变仪 HAAKE CaBER 1
- 旋转粘度计 HAAKE RV 1 / VT 550 / VT C, D, E
- 便携式粘度计 HAAKE VT 1 / 2 Plus

# HAAKE转矩流变仪



HAAKE PolyLab 系列转矩流变仪是世界上第一台采用了模块化技术和即联即用技术的转矩流变仪创新型号。主机是控制中心，具有驱动和控制测量单元的功能。受控辅机（如密炼单元和挤出单元）是智能化的针对特定应用的测量单元，可通过总线系统将测量数据传输到主机。这种模块化结构具有良好的扩展性和适应性，可配备各种模头和挤出后牵引设备，适用于造粒、吹膜、片材挤出、管材挤出、电缆包覆、熔融纺丝、毛细管流变测试等不同应用。该系统主要包括主机、密炼系统、单螺杆挤出系统、双螺杆挤出系统、口模和相关应用软件等不同功能单元。



## 多功能转矩流变仪 HAAKE PolyLab OS

HAAKE PolyLab OS (Open Solutions) 是一个创新的转矩流变仪平台，“OS”相对于基础平台概念，是“开放式系统”的意思。这个系统基于开放的工业标准设计，允许标准的传感器和其他附件连接，进行光学、粘度和光谱测量，能够为不同的测试项目而灵活更改仪器配置，在加工橡塑行业的新产品研发领域广阔的市场应用前景。同时它不仅保留了 PolyLab 系统原有的强大功能，而且采用了目前世界上最先进的数据采集和传输系统，使仪器的远程控制及远程诊断成为可能。用户可以轻松的于办公室的电脑上观察在实验室中进行的实验操作，为目前最先进的转矩流变仪。

### 技术规格及主要参数

1. 主机	2. 密炼单元	3. 单螺杆挤出单元	4. 锥形反向双螺杆挤出单元	5. 平行同向双螺杆挤出单元
最大功率: 7kW 或 16kW	密炼腔体积: 120 或 625cm <sup>3</sup>	螺杆直径: 19.05mm	螺杆直径: 31.8/20mm	螺杆直径: 16 或 24mm
最大扭矩: 双量程 120/400Nm	腔体材质: 不锈钢 DIN1.4301	螺杆长径比: 25:1	螺杆长度: 300mm	螺杆长径比: 25:1 到 40:1
扭矩精度: 0.045/0.15%	最高温度: 400°C (可选 450°C)	最高温度: 450°C	最高温度: 450°C	最高温度: 400°C (可选 450°C)
最高转速: 280 或 550rpm	最高转速: 250rpm	最高转速: 250rpm	最高转速: 250rpm	最高转速: 1100rpm
转速解析度: 0.1rpm	齿轮比: 3:2 (可选 2:3)	最大压力: 700bar	最大压力: 700bar	加热段: 7 到 10 段

## 模块化转矩流变仪 HAAKE PolyLab QC

新型模块化转矩流变仪 HAAKE PolyLab QC 系统可以与兼具互换功能的密炼单元、单螺杆挤出单元、以及锥形双螺杆挤出单元连接。基于向下兼容的设计理念，甚至连客户现在已有的 HAAKE 密炼单元与挤出单元亦可与之连接。使用者可以自由地选择台式或落地式结构以适应其实验室自身的环境要求。系统控制采用 PolySoft 操作软件，该软件基于大众熟悉且易于上手的 Microsoft Windows 操作平台。USB PC 接口或选配的 LAN 接口既方便数据采集及处理，而且便于采用客户自选的 PC 机来控制。自动化软件和脱机程序运行更显著节省了测试时间，并提高了测试结果的重现性。



### 技术规格及主要参数

1. 主机	2. 密炼单元	3. 单螺杆挤出单元	4. 锥形反向双螺杆挤出单元
最大功率: 4kW	腔体积: 120 或 625cm <sup>3</sup>	螺杆直径: 19.05mm	螺杆直径: 31.8/20mm
最大扭矩: 300Nm	腔体材质: 不锈钢 DIN1.4301	螺杆长径比: 25:1	螺杆长度: 300mm
扭矩精度: 0.15%	最高温度: 400°C	最高温度: 450°C	最高温度: 450°C
最高转速: 200rpm	最高转速: 200rpm	最高转速: 200rpm	最高转速: 200rpm
转速解析度: 0.1rpm	齿轮比: 3:2 (可选 2:3)	最大压力: 700bar	最大压力: 700bar



### 微量混合流变仪 HAAKE MiniLab II

微量混合流变仪 HAAKE MiniLab II 是为少量样品（5-8 克）的混合、挤出、以及流变测量而度身定做。它是材料科学研究、昂贵添加剂试验和新配方开发的理想选择。今后，对昂贵材料，如纳米混合物、生物高分子、及医用高分子材料等的混合将不再是个问题。

#### 技术规格及主要参数

- |                          |
|--------------------------|
| 1. 最大功率：400W             |
| 2. 转速范围：1-360rpm         |
| 3. 最高温度：350°C（可选 420°C）  |
| 4. 最大压力：200bar           |
| 5. 腔体体积：7cm <sup>3</sup> |
| 6. 腔体材质：不锈钢（HRC55）       |
| 7. 螺杆结构：锥形同向 / 反向旋转      |
| 8. 螺杆材质：不锈钢 1.4122       |

### 微量混合挤出仪 HAAKE MiniCTW

HAAKE MiniCTW 是 MiniLab II 的简化型号，其最大特点是价格优势。它是精确控制高粘度熔体反应挤出的理想仪器，通过在 MS-Windows® 操作系统下运行的软件，提供多种测试设置。该仪器通过运行在循环模式，反应混合所需的反应时间易于控制。在测试结束时，打开旁通阀，样品以条状挤出。通过测量驱动电机的扭矩，可有效监测反应过程，测试结果存储在软件中。

#### 技术规格及主要参数

- |                          |
|--------------------------|
| 1. 最大功率：400W             |
| 2. 转速范围：1-360rpm         |
| 3. 最高温度：300°C            |
| 4. 最大压力：200bar           |
| 5. 腔体体积：7cm <sup>3</sup> |
| 6. 腔体材质：高性能塑料模具钢（M340）   |
| 7. 螺杆结构：锥形同向 / 反向旋转      |
| 8. 喂料方式：手动加料             |



### 微量注射成型仪 HAAKE MiniJet II

微量注射成型仪 HAAKE MiniJet II 是为少量样品（5-8 克）的注射成型而专门研制开发的实验室配套设备。它采用垂直设计，方便加料和操作，即可单独使用，也可与微量混合流变仪 HAAKE MiniLab II 配合使用，制备各种标准的拉伸、冲击等样条用于其他物理性能测试，其独特的带数字显示功能的液晶控制器可记录存储数据。

#### 技术规格及主要参数

- |   |
|---|
| 1. 最大注射压力：1200 巴                          |
| 2. 最大模具压力：10 巴                            |
| 3. 最高料筒温度：400°C                           |
| 4. 最高模腔温度：250°C                           |
| 5. 可选模具类型：拉伸试验（ISO527-2-A5）、冲击试验（ISO179）等 |



## HAAKE PROCESS 11 微型双螺杆挤出机

袖珍型平行同向旋转直径 11mm 双螺杆挤出机，适用于热塑性聚合物的混合，完全根据用户需求设计出来适应配方研发的挑战，其产量可达 2.5 公斤 / 小时，最小所需样品量约为 20 克，可大大减少市场的时间成本和开发成本。PROCESS 11 采用机电一体化台式设计，占地空间小，移动简便；其螺杆元件和机筒设计的几何形状与中试型设备相同，从实验室放大到中试规模，简单易行。

### 规格及特点：

- 挤出机的控制采用集成的彩色触摸屏
- 挤出机机筒结构为水平可开启式，上半部分机筒可拆卸分离，机筒长径比 40:1
- 机筒分为 8 个区段，在第 1 段冷却加料区后，有 7 段可单独加热区，以提供沿机筒的温度设定分布
- 挤出机螺杆为分段式设计，可根据应用要求自行组合
- 驱动功率：1.25 千瓦
- 螺杆转速：无极变速，10 – 1000 rpm
- 最大压力：100 巴，带安全监控
- 温度范围：室温 – 350° C (可选 450° C)



小巧 ...  
简便 ...  
可升级 ...

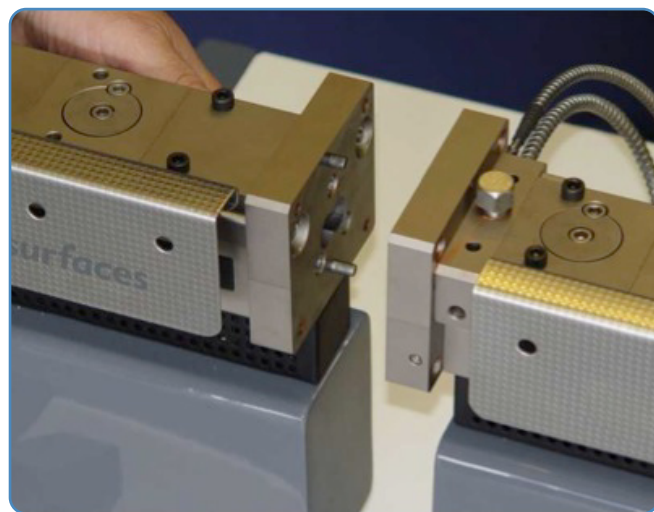
## Innovation!

## HAAKE EuroLab 16 实验室级双螺杆挤出机

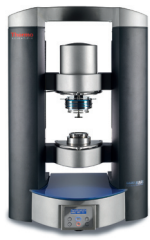
HAAKE EuroLab 16 台式平行同向双螺杆挤出机采用创新的组合式机筒设计，机筒长度可从 L/D 25:1 扩展到 L/D 40:1，能实现 50 克样品挤出直到 5 公斤 / 小时的产量。灵活的模块化组合配置螺杆和开启式机筒设计，并配有固体加料、液体加料、排气端口。能满足用户从聚合物共混改性到反应挤出等全方位应用要求，是一套完整的混合和样品制备系统的核心，非常适合高校和研究单位科研开发使用。彩色液晶触摸屏操控界面使用方便，PLC 可编程程序控制器实时监控全部实验过程，以获得可靠、高重复性的数据结果。

### 规格和特点：

- 挤出机的控制采用彩色液晶触摸屏
- 独有组合式机筒设计，长径比 40:1 (25:1+15:1 延长段)
- 机筒按 4D 为一个模块组成，共分 10 个区段单独控温
- 挤出机螺杆为组合式设计
- 驱动功率：1.25 千瓦
- 螺杆转速：无极变速，0–500rpm
- 最大压力：100 巴
- 温度控制：室温 –400° C



# HAAKE旋转流变仪

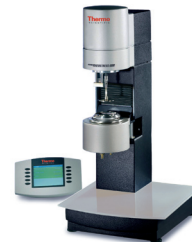


## 模块化流变仪工作站 HAAKE MARS III

HAAKE MARS III 是第三代 MARS 流变仪，得益于 MARS 流变仪创新的 H 型机架结构双柱设计，马达控制技术和高精度的加工水平，不需要苛刻的条件，在常规的实验室条件下就可以实现纳牛米级的超低扭矩。创新的超薄测量转子设计，更低的惯量和更均匀的温度控制。MARS III 是当今市场上模块化程度最高的纳牛米级流变仪，提供针对聚合物、化工、涂料油墨和化妆品等领域的整体解决方案。MARS III 流变仪借助赛默飞世尔的产品优势，拥有业界最好的流变联用技术，全自动的显微可视流变单元和流变 - 红外联用测试单元。

## 模块化通用流变仪 RS 6000

HAAKE RS 6000 移植了诸多 MARS 的尖端技术，使 RS 6000 成为了技术最先进的旋转流变仪之一。RS 6000 采用了第四代矢量技术控制马达，可以轻松完成控制应力 (CS) 模式、控制速率 (CR) 模式和控制应变 (CD) 模式的流变实验。最新的数字信号处理技术数据采集速度为 2.5 毫秒，最大 50N 的法向力传感器可以有效准确地测量样品的弹性行为。另可选配高温高压系统，沥青系统，UV 固化系统，满足特殊研究领域的需求。



## 高级流变仪 HAAKE RS 1

高级流变仪 HAAKE RS 1 具备高级流变仪所必须的空气轴承驱动马达，可以完成控制应力 (CS) 模式、控制速率 (CR) 模式和控制应变 (CD) 模式的流变实验。不管是在日常的流变测试，还是严格的质量控制，RS 1 都是一款合适的流变仪。它可以配置液体控温系统，半导体控温系统或电加热控温系统，加上 HAAKE RheoWin 强大的软件功能，完全满足对绝大多数样品流变性能测试的要求。独有 Snapshot 技术和 RheoWizard 专家测量系统，可以迅速得到未知样品的信息和选择合适的测量系统。

# HAAKE旋转流变仪性能指标

	单位	MARS III 新	RS 6000	RS 1
<b>主机性能</b>				
最小扭矩	μN.m	0.003	0.005*	0.1
最大扭矩	mNm	200	200	100
扭矩分辨率	nN.m	0.1	0.1	5
角位移分辨率	μrad	0.012	0.012	0.012
马达惯量	μNms <sup>2</sup>	10	10	11
最小转速	rpm	1.0E-08	1.0E-07	1.0E-03
最大转速	rpm	1500	1500	1200
	rpm	4500 ( 可选 )	4500 ( 可选 )	-
最小振荡频率	Hz	1.0E-06	1.0E-05	1.0E-04
最大振荡频率	Hz	100	100	100
法向力范围 **	N	0.01~50	0.01~50	-
法向力分辨率	N	0.001	0.001	-
<b>控温范围 ***</b>				
半导体 ( Peltier ) 控温系统	°C	-60 ~ 200	-60 ~ 200	-40 ~ 180
电加热控温系统	°C	30 ~ 300	30 ~ 300	-20 ~ 200
液体循环器控温系统	°C	-40 ~ 180	-40 ~ 180	-20 ~ 200
辐射对流炉 ( CTC )	°C	-150 ~ 600	-	-
<b>功能附件</b>				
星形转子，防打滑系统		●	●	●
SHRP 沥青测试系统		●	●	●
固体三点弯曲夹具		●	●	
紫外线 UV 系统		●	●	
高温高压密闭系统 ( 可选哈氏合金耐腐蚀系统 )		●	●	
摩擦性能测试		●	●	
固体扭转系统		●		
熔体拉伸 SER		●		
可视流变 RheoScope		●		
红外光谱 - 流变同步单元 Rheonaut		●		

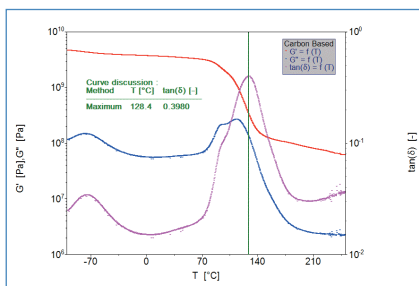
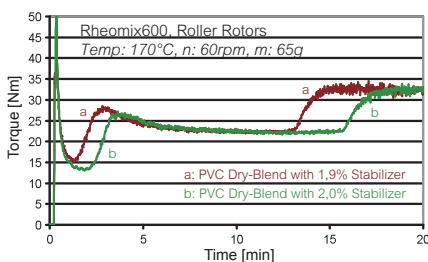
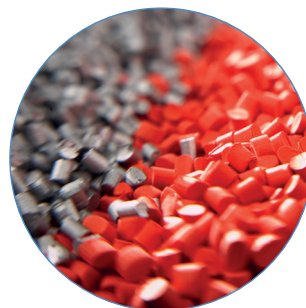
\* 振荡模式最低扭矩是在哈克 MSC 及神经网络技术下实现的；

\*\* 法向力可测量上下两个方向；

\*\*\* 控温系统最低温度取决于所用冷却介质或液体循环器温度；

# 聚合物工作流程解决方案

HAAKE 流变仪涵盖聚合物从开发到中试的整个生命周期。对于小批量聚合物，可以通过按比例放大的方法进行混合，而对于少量特种聚合物或化合物的加工，可一直应用到生产中的（在线）质量控制。



## 配方开发

HAAKE PolyLab 系列转矩流变仪的设计目的是在高剪切效果下使聚合物熔体的多相组分得以良好混合，在此工艺条件下，被高度剪切的物料反抗混合的阻力与其粘度成正比。转矩流变仪通过扭矩传感器测量这种阻力，得到扭矩随时间变化曲线称之为“流变曲线”，用来分析高分子材料的塑化和流变性能，同时制备各种预混试样用于物理和化学性能的测试。

## 共混与制样

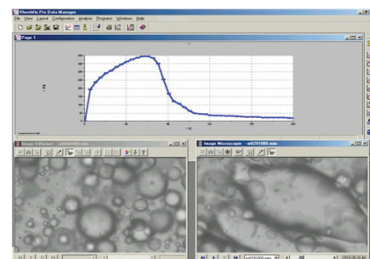
HAAKE MiniLab II 微量混合流变仪与 HAAKE MiniJet II 微量注射成型仪一起使用，将共混和粘度试验合为一体，适用于少量样品（5-8 克）的测试，提供了涵盖整个聚合物工作流程的方案。

## 流变测量

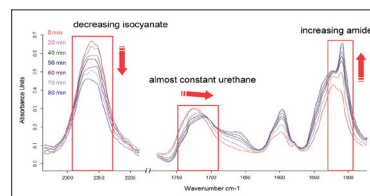
流变测量是研究聚合物材料内部结构的窗口。通过 HAAKE MARS / RS 6000 旋转流变仪测量聚合物（如塑料、橡胶、树脂等）样品中的粘弹性在剪切或拉伸条件下随时间、频率、温度等变化的函数，可以表征不同尺度分子链的响应、聚合物材料的分子量和分子量分布，能快速、简便、有效地进行原材料、中间产品和最终产品的质量检测和质控。流变测量在高聚物的形态（结晶、交联、支化）、分子量、分子量分布与加工性能之间构架了一座桥梁，它提供了一种直接的联系，帮助用户进行原料检验、加工工艺设计和预测产品性能。

## 适用于聚合物加工和表征的产品和附件：

- 转矩流变仪（密炼，单螺杆，双螺杆）
- 微量混合流变仪，微量混合挤出仪
- 微量注射成型仪，用于制作试验样品
- 旋转流变仪和粘度计
- 可抛弃夹具辅助工具，实现最佳样品间隙填充
- 辐射对流炉（CTC），用于测量范围在 -150 到 600°C 的温度。
- 固体扭转系统，用于对条状试样进行 DMA 试验
- Xpansion Instruments 公司提供的 SER 夹具，用于熔体拉伸流变测量
- 各种尺寸和材质的可调节平行板和锥板测量夹具
- 测量单元，用于 UV 固化过程或热辅助 UV 固化
- RheoScope 可视流变测量模块，用于测量聚合物的熔融结晶特性
- Rheonaut® 流变 - 红外联用单元，构建流变曲线与聚合物微观结构的关系
- RheoWin 软件高级模块 TTS(时温叠加)、Spectra(松弛谱)和 MWD(分子量分布)



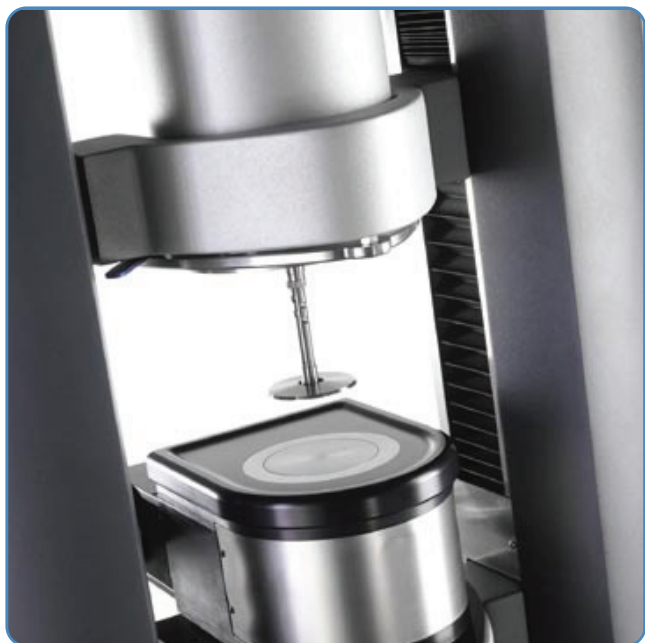
RheoScope 显微可视流变单元



Rheonaut® 红外光谱流变联用单元

New!

## HAAKE Rheonaut 流变 – 红外联用测试单元



直观 ...  
真实 ...  
集成化 ...

HAAKE Rheonaut 流变 – 红外联用单元将 HAAKE MARS III 流变仪与 Nicolet FTIR 红外光谱仪有机地结合在一起。Rheonaut 技术中采用了衰减总反射 (ATR) 的测量原理, 所得光谱结果与样品厚度无关。在流变仪测量过程中固定的下平台, 装入了一个对红外透明的晶体。根据应用的不同, 可以提供不同的晶体和温控结构, Peltier 半导体温控单元 (0 ~ 100°C) 或电加热温控单元 (室温 ~ 300°C)。可以选配几组偏振片, 完成对入射红外光在平行和垂直轴上的手动或自动控制起偏功能。

### 优势和特点:

- 在小应变振荡 (SAOS), 大应变振荡模式 (LAOS) 或剪切模式下同步获得样品红外光谱和流变特性, 在分子级结构变化分析和解释流变性能;
- 制备的样品和外在测试条件完全相同, 试验时间大大缩短
- HAAKE MARS III 专利集成技术
- 内建 ATR (衰减总反射) 技术的单反射晶体 (金刚石) 和 DTGS 检测器
- 广泛应用于聚合物、化工、食品、药品、涂料、化妆品等多个领域。

## Innovation!

## 辐射对流炉 (CTC) 及固体扭转、熔体拉伸测试单元

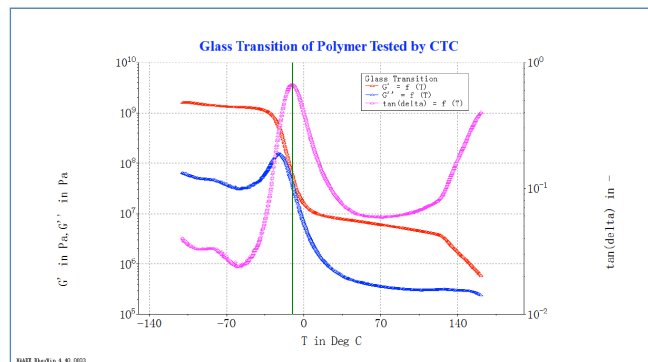
HAAKE MARS III 型流变仪配备的辐射对流炉 (CTC) 可实现 -150~600°C 的温度测试范围, 其升降温速度快, 可使用压缩空气及液氮控温, 耗气量小, 是聚物流变性能测试的最佳附件。辐射对流炉还可配备固体扭转系统实现 DMA 的功能, 可以对材料进行热稳定性及玻璃化转变温度等性能的分析测试; 配备熔体拉伸 (SER) 测试单元可以将旋转流变仪很容易地转换为一台熔体拉伸流变测试的仪器。利用 MARS III 型流变仪的大扭矩, 高精度的马达, 可以很轻松的研究高分子熔体在拉伸状态下的流变行为、拉伸应力等各种性能测试。



### 辐射对流炉 (CTC) 的技术参数和特点

- 温度范围 -150\*~600°C
- 快速升降温
- 低氮气消耗、低噪音
- 自动气源切换
- 独一无二的附件
  - 固体扭转系统
  - 熔体拉伸测试单元

\* 需配合低温单元以液氮做媒介



# HAAKE CaBER1 流体拉伸流变仪

流体的拉伸行为知识对工业和基础研究都很重要。含有很强拉伸行为成分的复杂流动在许多工业加工和应用中都存在，例如挤出流动、涂敷流动、压缩流动以及纤维纺丝流动。同剪切流动相比，大多数材料拉伸流动显示很不同的反应。用 HAAKE CaBER 1 仪器分析的流体细丝的细化和断裂给出有关材料物性的很有价值的信息。它易于操作，用于检验聚合物溶液、悬浮液、熔体、粘合剂、乳液及其他许多材料。CaBER 1 既可以作为分析仪器，也可以用于质量控制。



## 应用：

### 胶粘剂

- 溶剂挥发与吸湿

### 食品

- 成形性
- 断裂时间
- 面团的松弛
- 弹性不稳定性

### 工业产品

- 松弛时间谱
- 本构模型
- 可纺丝性
- 印刷油墨
- 成形性
- 飞墨

### 日用品

- 罐装性
- 断裂时间
- 溶剂挥发
- 加工性

# HAAKE粘度计

	标准	粘度	粘度范围	温度范围
	<b>VT 1 plus &amp; 2 plus</b>	ISO 2555	VT 1 plus: 低粘度 VT 2 plus: 中等粘度	1 plus: 1.5-330 mPas 2 plus: 0.3-4000 dPas
		<b>特色</b> 电池电源 手持 数字式显示		
	<b>VT C, D, E</b>	ISO 2555	L: 从低粘度至中等粘度 R: 从中等粘度至高粘度	L: 1~6*10 <sup>6</sup> mPa.s R: 5~6*10 <sup>7</sup> mPa.s
		<b>特色</b> 拆装方便，启动测量便捷；数字式扭矩校准装置，具有全程跟踪标准；在同类产品中，其测量性能最稳定，并享有两年保修期。 VT D 型和 VT E 还具有双向 RS232 接口，用于测量及数据评估 RheoWin 软件 (选件)，并有用于测试样品温度的 Pt100 温度传感器。		
	<b>VT 550</b>	ISO 2555, ISO 3219, DIN 53018, DIN 53019	从低粘度至高粘度	2~10 <sup>7</sup> mPa.s -50~250°C
		<b>特色</b> VT 550 精确、快速、方便地测量粘度、液体和半固体物质的流动行为。所有结果，均可以在液晶屏上数字显示。甚至一些其他要求也可以完成，如自动定性非牛顿流体的流动行为、用控制形变模式 (CD) 定义屈服应力等。		
	<b>RV 1</b>	ISO 2555, ISO 3219, DIN 53018, DIN 53019	从低粘度至高粘度	0.1~10 <sup>9</sup> mPa.s -20~350°C
		<b>特色</b> RV 1 采用真正控制速率 (CR) 电机和无摩擦扭矩测量系统使测量精确、可靠。它可以配备 RX1 系列所有控温系统和全部转子系统。自动升降系统可以调零点和间隙和热间隙调节，在同类的仪器中是独一无二的。		
	<b>落球式粘度计</b>	DIN 53015, ISO 12058	从低粘度至高粘度	0.5-100000 mPas -20~120°C
		<b>特色</b> 标准方法 可测量气体粘度		

© 2013 赛默飞世尔科技公司版权所有，保留所有权利。所有商标均归赛默飞世尔科技公司及其旗下品牌所有。所述规格、条款和定价有可能会发生更改。并非在所有国家均可买到上述所有产品。详情请咨询您当地的销售代表。

## 赛默飞世尔科技中国

服务热线：800-810-5118 400-650-5118

邮箱：analyze.cn@thermofisher.com

网站：www.thermofisher.cn

**Thermo**  
SCIENTIFIC  
Part of Thermo Fisher Scientific