



安捷伦 GPC/SEC 解决方案  
更好更全面的进行  
聚合物分析



The Measure of Confidence



Agilent Technologies

“我们不是 GPC 分析的专家，因此需要从具备相关专业技术的公司购买这样的系统。”

“我要知道分析物的绝对分子量和体积，但是软件很复杂、很难使用。这降低了我们的工作效率。”

“我需要一个分析系统，通过它可以提高生产力，提高工作效率，降低样品分析成本。”

## 确信的高精密度结果

安捷伦为凝胶渗透色谱和体积排阻色谱法提供了最全面的产品组合和高质量解决方案。无论您分析的是何种类型的聚合物，安捷伦都有符合您应用需求和预算的市场领先的仪器、色谱柱、标准品以及数据分析软件。

### 安捷伦的产品组合为您提供更多

#### 多功能

安捷伦的解决方案覆盖了传统应用到高端应用的最广泛的范围，从常规的低温应用如聚丁二烯的分析，到工程聚合物如聚苯硫醚和聚烯烃的高温分析。

#### 性能

所有的安捷伦解决方案均可获得优异的灵敏度，基线稳定性以及信噪比，从而确保数据的准确性和重现性。

#### 信心

安捷伦在 GPC/SEC 领域拥有超过 35 年的经验，所有产品均按照最高的工程标准来设计和制造，因此用户可以放心使用。

### 更出色的性能

#### 低扩散

1260 Infinity 超高效液相色谱及其集成系统用的都是最小的管路，这使得系统的死体积小，从而显示出更好的色谱性能。市场领先的流通池技术最大限度地减少谱带展宽，以达到最佳的 GPC/SEC 方法。

#### 信息丰富

传统的 GPC/SEC 通常配备示差折光、紫外和蒸发光散射检测器，但是高端应用还配备了双角度光散射检测器和黏度检测器。

“安捷伦产品的质量、稳定性、可靠性以及易用性，使我受益匪浅。”

- John P. O' Donnell,  
Research Scientist, FUJIFILM Imaging Colorants Ltd., Manchester, UK

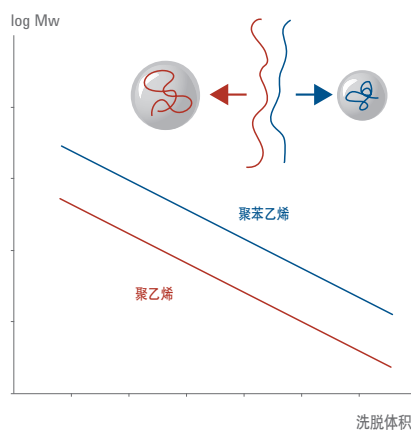
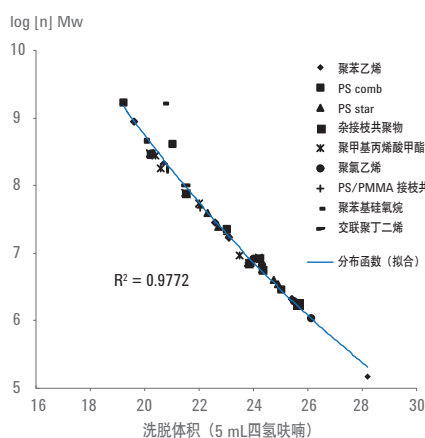
“在帮助学术界和工业界进行凝胶渗透色谱分析方面做出的成就，我想不出比安捷伦更好的公司。”

- Professor Steve Howdle,  
University of Nottingham, UK

## 先进的检测技术提升仪器性能

GPC/SEC 是唯一一种可以测定聚合物分子量分布的色谱技术。先进检测器的配备增强了这种能力, 不仅提高了实验的准确性还增加了分析数据的信息内容。双角度光散射检测器和黏度检测器不仅能提供更准确的分子量, 而且可以揭示聚合物在溶液中的行为。这两种先进的检测器都可以用来研究聚合物的支化或结构的变化。

- 双角度光散射检测器响应直接对应于分子量, 因此可以直接得到分子量结果。从两个角度同时测量, 也使测定分子大小成为可能。
- 黏度检测器使用 Mark-Houwink 图来描述结构信息, 这是普适校正的基础。该校正所获得的分子量不受用于校正色谱柱之聚合物的化学组成的影响。



普适校正 (左) 有很明显的优势。相对校准 (右) 显示相同分子量的聚合物在溶剂中由于不同的行为而产生不同的校准曲线

## 更全面更好的 GPC/SEC 产品组合, 可以满足您不同的需要



### 重现性

安捷伦 1260 Infinity GPC 系统



### 准确性

安捷伦 1260 Infinity 多检测器 GPC 系统



### 专用性

安捷伦 PL-GPC 50 仪



### 功能性

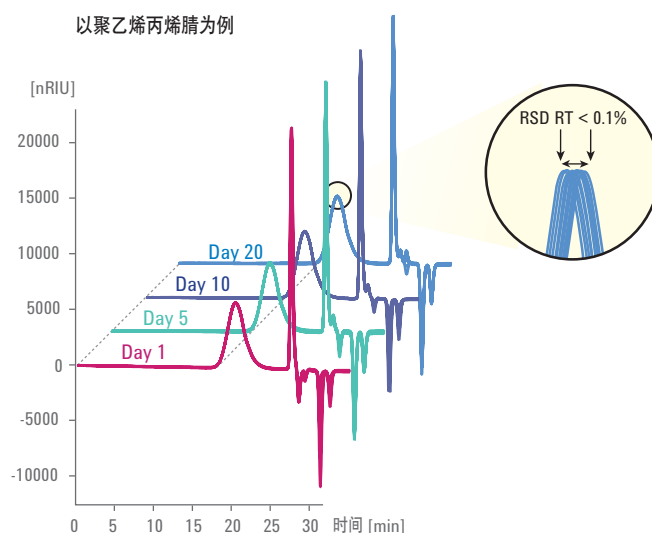
安捷伦 PL-GPC 220 仪

## 为常规聚合物表征提供可重现的分子量

安捷伦 1260 Infinity GPC/SEC 系统是一个经济有效的进行常规聚合物表征的解决方案,它配备示差折光、紫外和蒸发光散射检测器,通过常规的 GPC/SEC 进行分离。该系统无与伦比的流量精度和温度稳定性可确保分析结果的重现性和可靠性,无论是日间还是日内的。



安捷伦 1260 Infinity GPC/SEC 系统可以与全面的 1260 Infinity 系列的检测器如示差折光、紫外或者蒸发光散射很好的配合使用。



这叠加图表示的是连续 20 天每天重复进样 10 次的保留时间,显示了极好的日内和日间精密密度。保留时间的平均标准偏差为 0.035%

### 分子量数据的精密度达到了一个新的水平

安捷伦 1260 Infinity 等度泵极高的流量精度以及柱温箱出色的温度稳定性,可确保柱温从低于室温 10 °C 到 80 °C 的范围内稳定。这使得安捷伦 1260 Infinity 的保留时间很稳定, RSD 小于 0.1 %。卓越的日间和日内可重复性保证了您分子量数据的精密度达到了一个新的水平。

### 高性能的 GPC/SEC 标准

示差折光、紫外或者蒸发光散射检测器,你可以任选其一。全面的 1260 Infinity 系统检测器可以匹配并满足不同的需求。所有的 1260 Infinity 检测器均表现优异的基线稳定性和出色的信噪比,这是高性能的 GPC/SEC 所必需的。



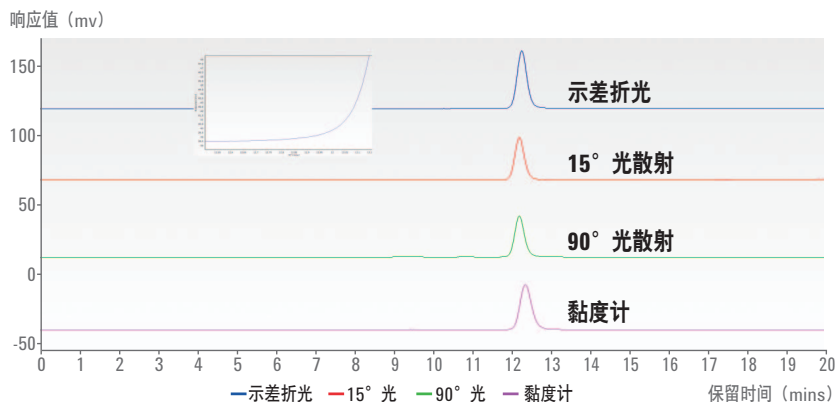
如需了解 GPC/SEC 技术的基本介绍和应用,您可以向安捷伦索要一份安捷伦新的入门手册《关于凝胶渗透色谱和体积排阻色谱的介绍》,该手册出版号为 5990-6969CHCN。

## 先进的三检测器系统提供准确、信息量丰富的数据

配备了光散射、示差折光和黏度检测器的 Agilent 1260 Infinity 多检测器 GPC/SEC 系统给您的实验室带来了先进的 GPC/SEC 技术。三检测器系统极大地丰富了实验所获得的信息，而且可以测定那些常规浓度型的检测技术无法测量的聚合物的其他性质。



安捷伦 1260 Infinity 多检测器 GPC/SEC 系统兼备 LC 模块的精确度与多检测器单元的准确度，以及多检测器提供的丰富信息



示差折光、双角度光散射以及黏度检测器均显示稳定的基线和高性能的信噪比。低扩散使得峰形良好，而对于光散射检测器这得归功于 10  $\mu$ L 的检测池

### 光散射检测器测定绝对分子量

功能强大的双角度光散射检测器测量聚合物分子在 15° 和 90° 单色激光的光散射。结合浓度检测器的数据，光散射检测器可以给出以下的信息：

- 无需进行色谱柱校准即可得到绝对分子量
- 准确的分子大小和回转半径 (Rg)
- 直接测定长链支化度

### 黏度检测器带您了解更多聚合物的行为

黏度检测器是一个稳定且灵敏的模块，可以用来测定聚合物在溶液中的黏度。黏度检测器结合浓度检测器数据可以得到以下信息：

- 准确的分子量，无需任何标准品进行色谱柱校准
- 结构信息
  - Mark-Houwink 参数
  - 宽分子量范围内支化度的准确测定

如需了解更多关于多检测器如何提升您 GPC/SEC 性能的信息，您可以向安捷伦索要一份安捷伦新的入门手册《多检测器凝胶渗透色谱指南》，该手册出版号为 5990-7196CHCN。





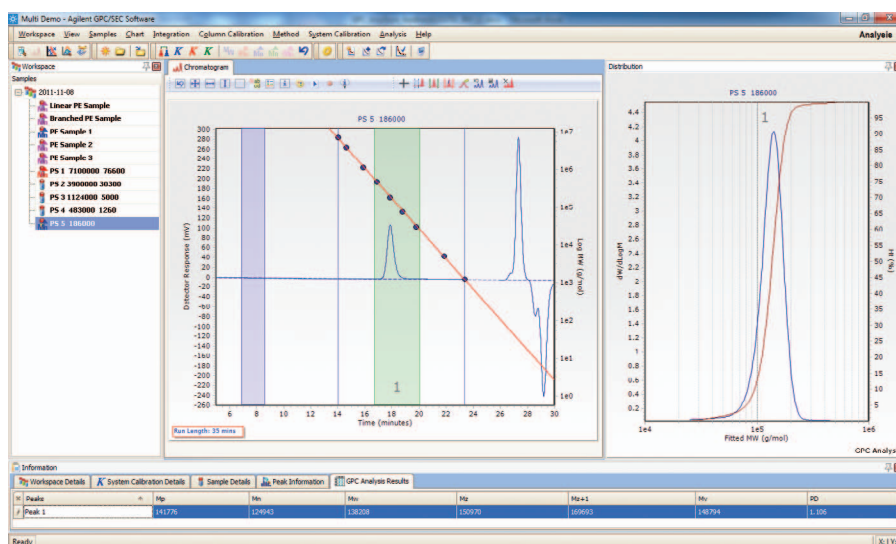


## 数据收集

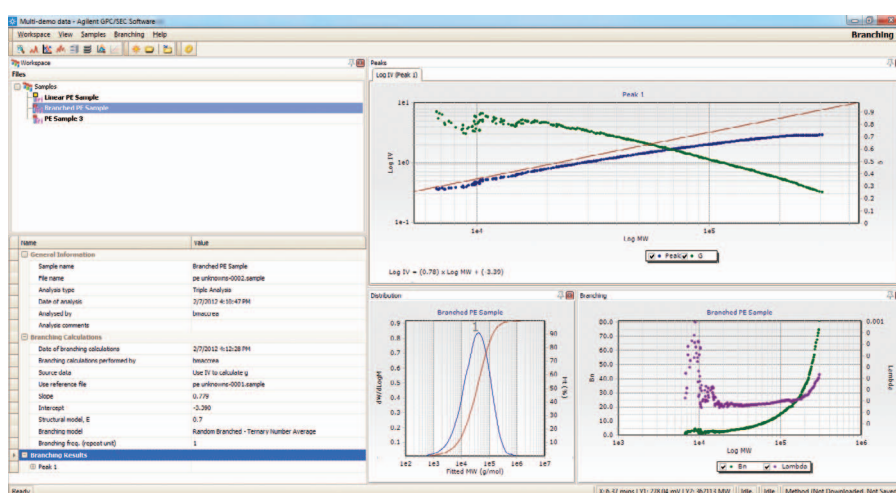
安捷伦 GPC/SEC 软件可以同时收集多通道数据，不论使用 RC.net 直接从检测器获得的数据还是从 PL- 数据流截取的数据。同时可处理所有常见的检测数据，从常规检测器如示差折光、多波长 UV 和蒸发光散射获得的数据到高级检测器如多角度光散射和粘度检测器获得的数据。该软件在同一位置收集所有通道的数据并整理原始数据和计算结果。

## 结果计算

安捷伦 GPC/SEC 软件能完成所有所需的分子量和分支度的计算，以确定聚合物的大小和形状。不管是使用色谱柱校准的常规计算还是用粘度和双角度光散射的高级计算，该软件把所有的结果都储存在一个文件里，方便所有实验数据的即时访问。所有曲线可方便地进行重叠、编辑从而设计出清晰、易读的报告。实验数据可以以多种格式输出，包括 ASCII 和 Excel。



聚苯乙烯的色谱图和分子量分布图



聚苯乙烯的支化度分析

安捷伦 GPC/SEC 软件具有高度的适应性，不管是现在还是将来都可以根据您的需求进行定制或扩展。

## 工程聚合物的常规、高温分析的工业标准

配备高端的检测器的安捷伦 PL-GPC 220 是最先进的 GPC/SEC 系统, 支持几乎所有聚合物、溶剂和温度组合, 且温度可从室温到 220 °C。

### 确保样品的溶解性

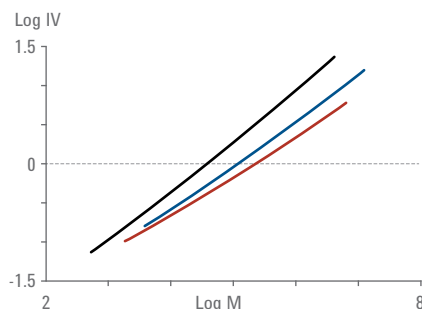
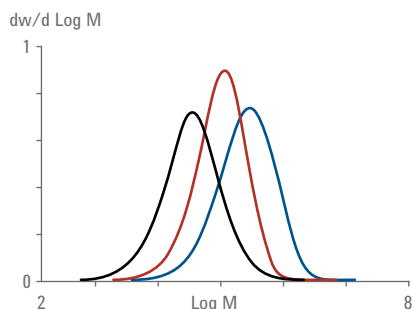
PL-GPC 220 是一个全面整合的解决方案。整个样品流路可被加热到 220 °C 以确保样品的溶解性, 避免了由于样品沉淀引起堵塞而导致的代价高昂的停机。

### 高质量的分析结果

独特的双区自动进样器设计确保样品得到保护不会降解。全系列的检测器具有行业领先的低体积流通池, 这能降低扩散, 并将峰展宽降至最小, 从而确保分析数据的完整性。

### 极其灵活的系统

PL-GPC 220 系统是功能最强大的聚合物分析解决方案。基于双角度光散射和粘度的新型检测器使 GPC/SEC 拥有了最大范围应用的灵活性。



三种不同级别聚乙烯的分子量分布 (左) 和 Mark-Houwink 图 (右)  
— HDPE, 直链聚合物, 无分支  
— LDPE #1, 含分支的聚合物  
— LDPE #2, 含较多分支的聚合物

### 高精度的柱温箱

集成的进样系统、色谱柱和检测器

### 双温区自动进样器

防止样品降解



温度可控制的溶剂输送模块  
包含溶剂贮液瓶、泵和脱气机

### 1260 Infinity 泵

以及集成的脱气机提供精确的流速, 甚至对于高粘度的溶剂, 均能实现可重现的保留时间

安捷伦 PL-GPC 220 是高温 GPC/SEC 分析的工业标准, 确保了数据的完整性和操作人员的安全性



## 安捷伦 PL-SP 260VS 样品制备系统

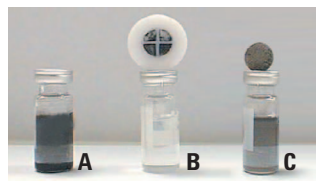
PL-SP 260VS 被用来在 GPC/SEC 分析前对样品进行溶解和过滤,确保没有不溶物进入系统的任何部分。PL-SP 260VS 能在 30-260 °C 的温度范围内结合轻度搅拌进行可控加热,搅拌速度控制在 85-230rpm 的速度范围内以避免剪切,从而使得 PL-SP 260VS 成为各类聚合物分析样品制备的理想选择。



不同规格的铝制加热底座适用于多种类型样品瓶

## 你所需要的样品制备的一切在这里都能找到

PL-SP 260VS 配备了样品制备需要的一系列配件,如样品瓶和过滤器。进样前采用正确的方法对样品进行过滤,对于确保高质量的分析结果十分重要。



A-未过滤的添加炭黑的样品  
B-过滤的样品 (1 µm 玻璃纤维膜)  
C-过滤的样品 (0.5 µm 不锈钢滤器)

*“如果你对聚合物表征感兴趣,那我强烈推荐高温 GPC 系统。”*

*“我们还大量使用 PL-SP 260 VS 样品制备系统。它可以缩短我们样品制备的时间从而降低实验室的成本。”*

**- Dr Steve Holding,**  
Smithers Rapra Ltd., Shrewsbury, UK

## 安捷伦 PL-GPC 50 一体化 GPC/SEC 系统

安捷伦 PL-GPC 50 是一个功能强大的一体化系统,可在一个紧凑的装置内实现水相或者有机溶剂从室温至中等温度范围的 GPC/SEC。柱温箱的温度最高可达 50 °C,该系统标配示差折光检测器用于常规聚合物检测。另外,安捷伦还提供了双角度光散射和黏度检测器供您选择,使您可以从样品获得更多的信息。



## 安捷伦 PL-GPC 50 自动进样器

PL-GPC 50 自动进样器是一个具有 156 个瓶位的 XY- 取样器,在室温下运行。采用冲洗式固定定量环进样,在进样量高达 250 µL 范围内重现性极好。软件控制可实现定期自动清洗,此外,每个样品瓶最多可进样 9 次,以最大程度提高实验室的工作效率。



## 聚合物分析技术的领导者为您提供所需的一切

安捷伦可为您的 GPC/SEC 提供一站式的服务。除了一系列广泛的仪器可供您选择，安捷伦还提供一系列领先的聚合物分离消耗品，包括可在各种溶剂中使用的色谱柱和标准品。

### 应用广泛、高性能的色谱柱分析产品组合

安捷伦色谱柱产品组合包含可以在有机溶剂、水相和极性溶剂中使用的色谱柱，涵盖了整个的应用范围。PLgel、PL aquagel-OH 和 PolarGel 以及特殊应用的柱子，凭借其丰富的技术传承和公认的品牌质量帮助您实现任何的应用。

- 值得信赖的产品
- 出色的分辨率且稳定耐用
- 适合不同温度和溶剂范围所有应用的色谱柱

安捷伦提供了全套 GPC/SEC 柱，可以表征所有类型的合成聚合物和生物分子聚合物

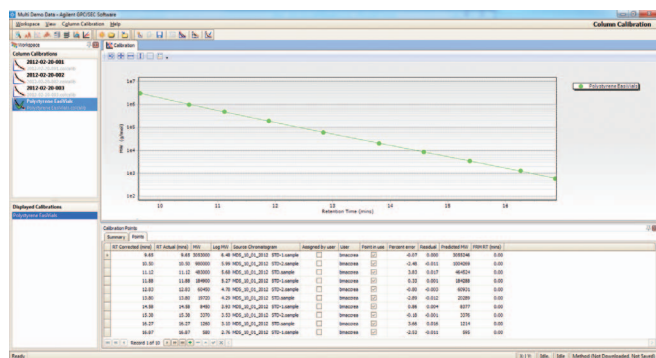


### 超过 35 年的 GPC/SEC 技术创新贡献——我们是聚合物分析人

- 1976**  
**PLgel 色谱柱，单一标准品和标准品套装**  
建立聚合物实验室，为有机相 GPC/SEC 开发市场领先的产品
- 1981**  
**PLgel MIXED 色谱柱，PL aquagel 色谱柱**  
MIXED 色谱柱改善数据质量，而新型键合相适用于水溶聚合物
- 1984**  
**GPC 软件**  
GPC/SEC 专用软件简化计算过程
- 1990**  
**PL aquagel-OH 色谱柱**  
极大地改善水相 GPC/SEC 分析的分离度和数据质量
- 1993**  
**EasiCal 标准品**  
新型标准品缩短了样品制备时间并加快了校准速度
- 1999**  
**PL-GPC 220 仪**  
用于常规分析的市场领先高温 GPC 系统，即使是最难的样品也能通过多检测器 GPC/SEC 系统进行分析，运行温度可高达 220 °C



特别设计的安捷伦 EasiVial、EasiCal 套装，涵盖了适于有机相和水相 GPC/SEC 在内的所有分子量范围



使用快速、易用的聚苯乙烯 EasiVials 进行常规色谱柱校准

## 高质量的聚合物标准品

安捷伦提供了各种聚合物标准品以用于 GPC/SEC 色谱柱和仪器校准，可完成从常规校正到更为先进的光散射和黏度检测器的普适校正。目前有聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚乙二醇/环氧乙烷以及其他聚合物标准品，以满足不同洗脱液的选择。

- 特制的高纯度 GPC/SEC 标准品
- 广泛的 QC 数据，包括 GPC/SEC、黏度和光散射分析
- 用于常规校准的 EasiVials 和 EasiCals，还有套装及单一标准品

通过这些不同的仪器组合和耗材，安捷伦为您提供满足不同需求的 GPC/SEC 解决方案，成为您聚合物定性分析不可或缺的伙伴。

**2003**  
**PL-GPC 50 仪，具备了光散射和黏度检测功能**  
 用于低温聚合物分析的高性价比解决方案，可包括多检测器 GPC/SEC

**2004**  
**PlusPore 色谱柱和 EasiVial 标准品**  
 新型化学键合的高孔容填料增加了分离度，EasiVial 标准品简化了校准步骤

**2007**  
**PLgel Olexis 色谱柱**  
 专为聚烯烃的分析而改进，对于超高分子量样品仍具有最高的分离度和数据质量

**2009**  
**多检测器套装和 PolarGel 色谱柱**  
 多检测器套装 (MDS) 可以将任何液相色谱变为功能强大的多检测器 GPC/SEC 系统。PolarGel 色谱柱能分析任何溶剂系统中的极性样品

**2012**  
**安捷伦 GPC/SEC 软件**  
 创建一个完整而全面的 GPC/SEC 仪器组合

如需了解更多:

**[www.agilent.com/chem/gpc:cn](http://www.agilent.com/chem/gpc:cn)**

查找当地的安捷伦客户中心:

**[www.agilent.com/chem/contactus:cn](http://www.agilent.com/chem/contactus:cn)**

安捷伦客户服务中心:

免费专线: **800-820-3278**

**400-820-3278 (手机用户)**

联系我们:

**[customer-cn@agilent.com](mailto:customer-cn@agilent.com)**

在线询价:

**[www.agilent.com/chem/quote:cn](http://www.agilent.com/chem/quote:cn)**

本文中的信息如有变更,恕不另行通知。

© 安捷伦科技有限公司, 2012

2012年3月1日, 中国印刷

5990-8844CHCN



**Agilent Technologies**