

# 马尔文仪器（中国）

颗粒/蛋白质尺寸

蛋白质浓度

溶液粘度

配方筛选



马尔文专利双毛细管流经紫外成像技术

- 表征生物蛋白样品



Viscosizer 200利用紫外面积图谱法检测样品流经毛细管过程中两次通过检测窗口时的紫外吸收峰形状随时间的变化，其典型样品包括蛋白质、多肽、DNA和其他具有紫外吸收的物质。



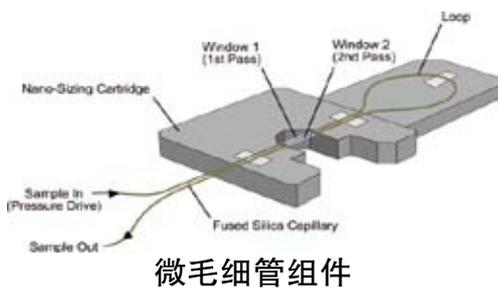
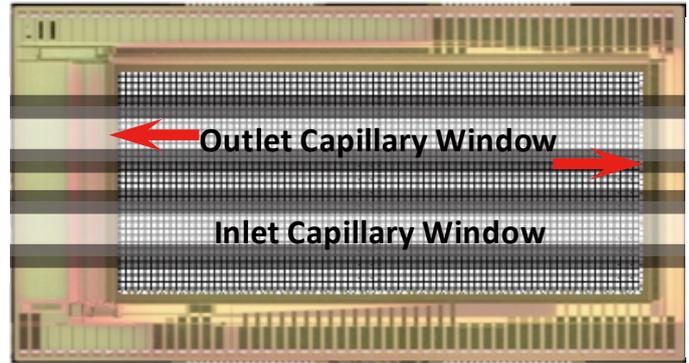
45位转盘式自动进样器

## 仪器特点

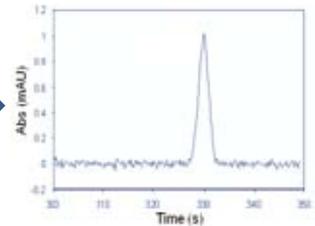
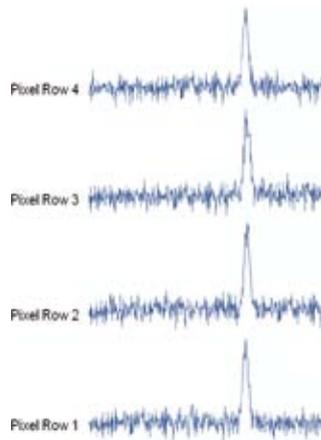
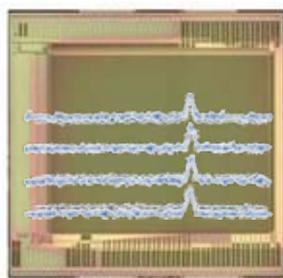
- 设计用于检测小分子和蛋白质分子 0.1 to > 300 mg/mL
- 提供粘度，粒径和浓度信息
- 通过紫外吸收检测
- 溶液中可以存在表面活性剂和佐剂
- 45位自动进样器
- 通过选择波长检测特定分子

## 双毛细管紫外检测器

- 实时图像记录
- 在整个毛细管窗口检测紫外吸收图谱随时间的变化
- 专利-参考技术消除光源波动带来的影响

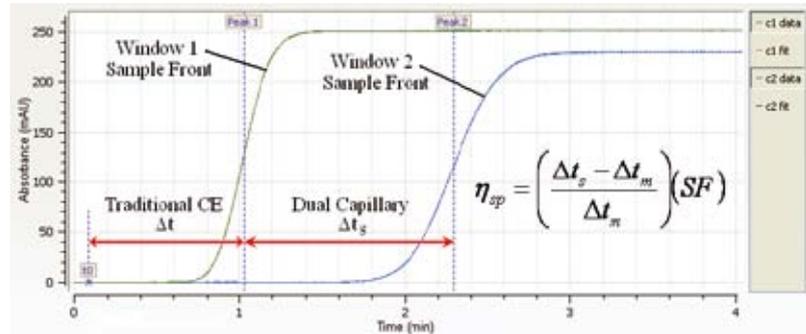
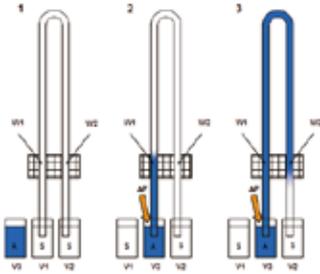


### 紫外面积图谱法



- 通过集成多列像素采集得到的信号，优化信噪比 - 每个毛细管对应12列检测

测量过程



- 在恒定压力驱动下，增比粘度可以通过检测时间测试得到 $\Delta t$ ，即从进样到流经检测器的时间：

$$\eta_{sp} = \left( \frac{\Delta t_s - \Delta t_m}{\Delta t_m} \right) (SF)$$

$\Delta t_s$  = 样品时间

$\Delta t_m$  = 参照物时间

SF = 与毛细管长度相关的仪器常数

- 基于毛细管原理技术的难点在于准确检测开始时间 $t_0$ 所造成的误差，这个误差将导致 $\Delta t$ 时间检测的较大误差。基于双流路毛细管方法的Viscosizer 200可以最大程度的消除这个误差。
- 双毛细管设计可以提供极高准确性的时间检测 $\Delta t$ ，得到增比粘度。
- 检测低分子量标记物，如咖啡因，的流经时间 $\Delta t_m$ 以及样品的流经时间 $\Delta t_s$ 然后计算 $\eta_{sp}$ 。
- 系统检测样品在恒定的压力下通过毛细管流经窗口1/2 的时间。
- 比较样品流经时间和一个小分子标定物流经的时间，如咖啡因，得到增比粘度( $\eta_{sp}$ )。
- 压力的变化导致剪切速率的变化，产生流动曲线。

$$\eta_{sp} = \left( \frac{\Delta t_s - \Delta t_m}{\Delta t_m} \right) \left( \frac{2L}{l_1 + l_2} \right)$$

$\Delta t_s$  = 样品流经窗口1和2的时间

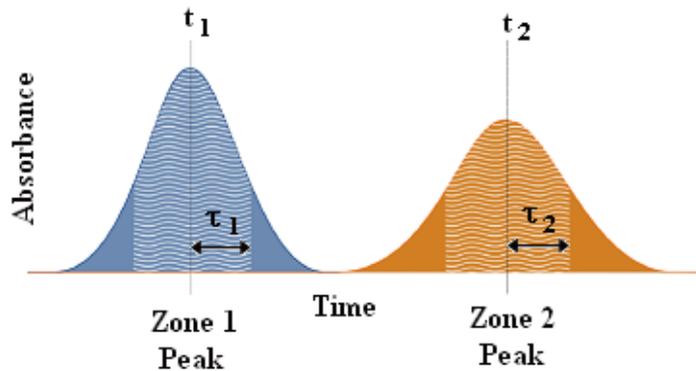
$\Delta t_m$  = 标记物流经窗口1和2的时间

L = 毛细管的整个长度

$l_1$  = 入口到窗口1的长度

$l_2$  = 入口到窗口2的长度

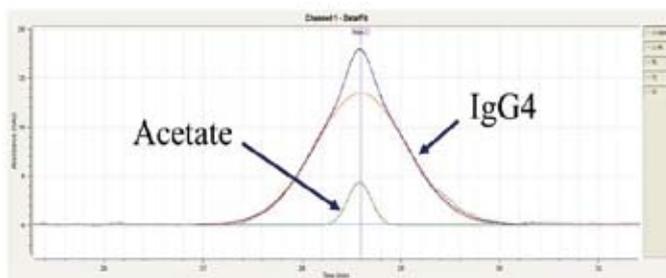
## Taylor 原理



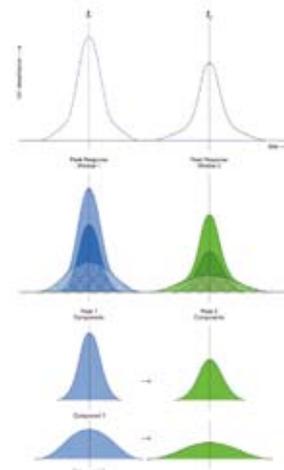
$$R_h = \frac{4k_B T (\tau_2^2 - \tau_1^2)}{\pi \eta r^2 (t_2 - t_1)}$$

- 当样品流经毛细管，扩散效应导致样品峰形变宽
- 峰形变宽效应同时遇到样品的横向扩散，transverse diffusion
- 分子越小，横向扩散越快，峰形变宽越弱
- 通过从窗口1到窗口2的峰形变化，计算样品的流体力学半径
- 当样品流经毛细管，扩散效应导致样品峰形变宽
- Viscosizer 200 通过双毛细管设计检测浓度流出峰的时间依赖性
- Taylor方法得到质量平均粒径，其中 $\tau$ 是高斯分布的标准偏差 $k_B$ ,  $T$ ,  $\eta$ , &  $r$ 分别是 Boltzmann 常数，粘度，毛细管内径

## Taylor 分析方法-混合物

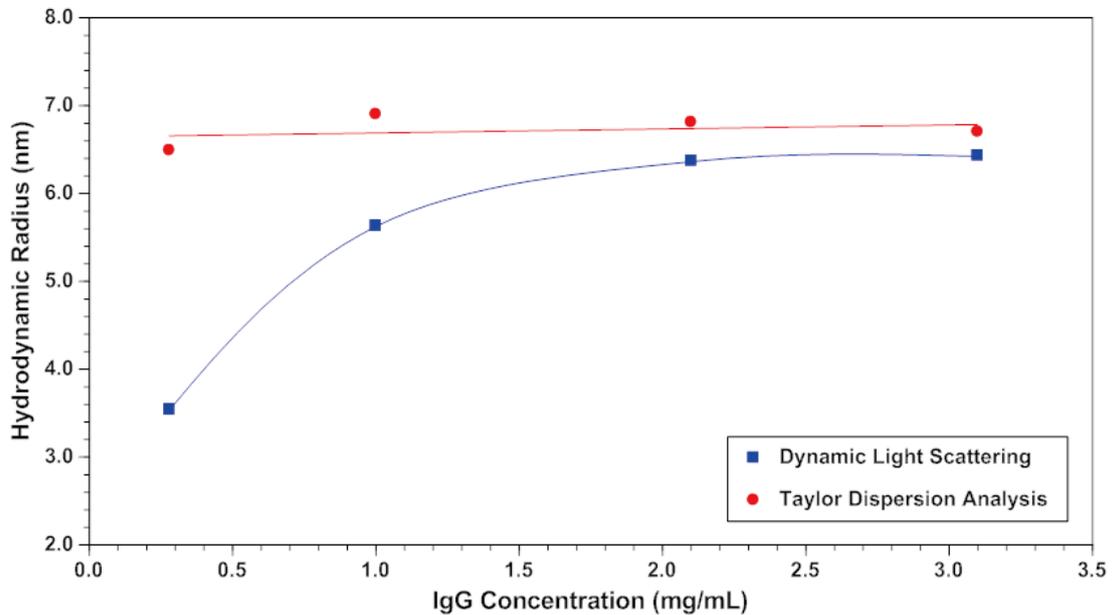


Taylor分析方法可以用于分析不同粒径的多组分混合物的粒径。其原理是运用多组分高斯拟合。分辨率极限是粒径至少有3倍差别，这和动态光散射类似。



粒径检测 – 分子选择性

IgG 在 6% 乳糖 & 0.3 mg/mL 吐温 20中



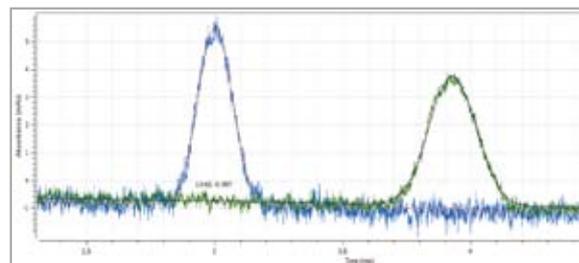
波长可变为佐剂存在下表征蛋白质提供最佳的灵敏度和选择性

粒径检测 – 小分子检测

只要有紫外吸收，就可以检测极小分子

Sample	Hydrodynamic Radius (nm)
Caffeine	0.32
BSA	3.76
Myoglobin	2.02
IgG4	5.56
OmpF + coLN	8.30
Maltose Binding Protein	3.24
Quantum Dot	2.56

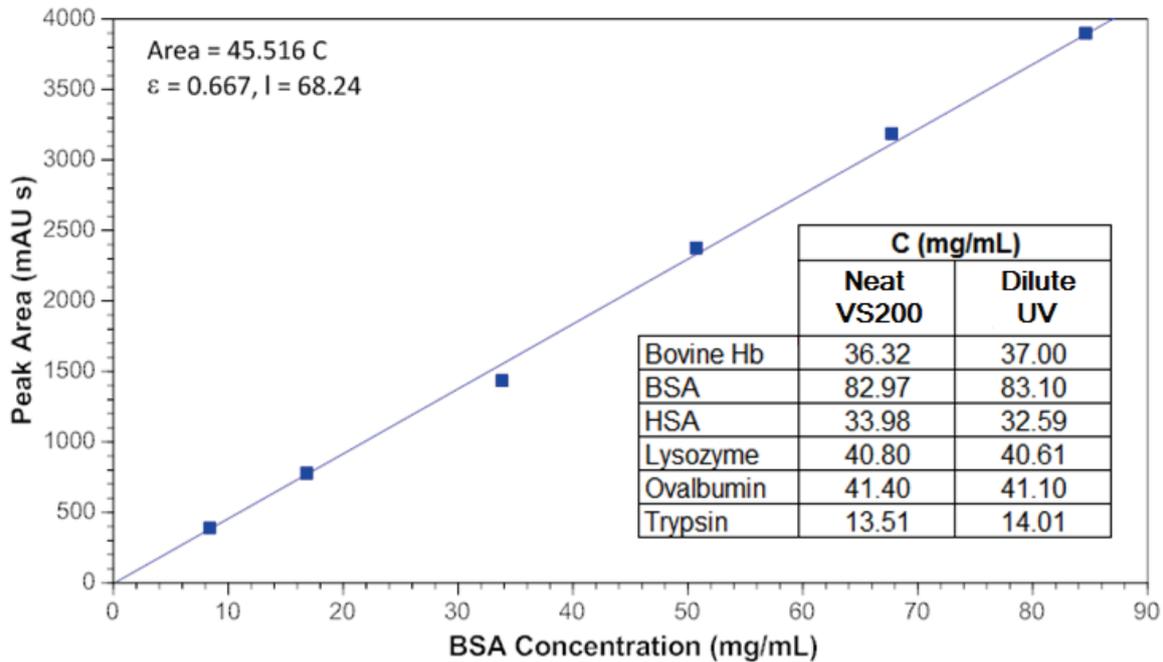
小分子低浓度下



0.03 mg/mL Warfarin  
in DMSO, 214 nm

## 浓度测试

Viscosizer 200测试浓度的方式和传统的UV检测器相同。都是通过积分峰面积得到。



## 如何选择Viscosizer和DLS技术

用户需求	Viscosizer	Zetasizer
测试小分子粒径(<0.5nm)	√	
测试大分子粒径(>100nm)		√
提供质量平均粒径	√	
提供高灵敏度寡聚体&团聚物测试能力		√
提供粒径分布和分布系数		√
检测DLS相互作用力因子(KD)		√
检测分子量和第二维利系数		√
检测蛋白质电泳迁移率和表面电荷	√	√
检测高浓度蛋白质溶液粘度	√	√
检测低浓度蛋白质溶液粘度		√
检测包含辅料的生物样品	√	
提供自动进样器	√	√
提供自动滴定仪		√
低样品量	√	√
宽样品浓度范围	√	√
友好软件界面	√	√

## 仪器参数

光源	脉冲氙灯
可选择波长	214 nm, 254 nm, 280 nm
粘度测试原理	Poiseuille's 法则 / 紫外成像
粘度测试范围	0.9cP-120cP
最少粘度测试样品量	< 10 $\mu$ L
粒径测试原理	Taylor方法 / 紫外成像
粒径测试范围	0.2nm - 100nm
最少样品量	< 10nL
样品浓度范围	0.1mg/ml -300mg/ml
操作温度	16-30 °C ( $\pm$ 2 °C)
电压	100V / 240V, 50-60Hz
尺寸	75cm x 60cm x 50cm (高, 宽, 长)
重量	35kg



### 马尔文仪器（中国）

上海市田州路99号新安大楼101单元 邮编：200233  
电话：021 61133777 传真：021 61133778

在上海、北京、广州、成都、武汉和西安设有销售和技术服务中心  
有关详细信息，请访问 [www.malvern.com.cn](http://www.malvern.com.cn)

销售支持热线：400 630 6902  
800 820 6902

E-mail: [info@malvern.com.cn](mailto:info@malvern.com.cn)

马尔文仪器有限公司是英国思百吉集团成员

spectris

详细技术规格请访问 [www.malvern.com.cn](http://www.malvern.com.cn)



扫一扫马尔文微信  
紧随材料表征动态

  
Malvern