

# Zetasizer Nano系列

## 用户手册

MAN0317第二次发行 2004年7月1日



**MALVERN**  
INSTRUMENTS

---

**马尔文仪器有限公司：2003, 2004, 2006, 2007**

马尔文仪器公司努力保证本文件正确。但是，由于马尔文仪器公司的连续产品开发策略，我们不能保证本文件或生产日期之后其它任何文件的准确性。因此，我们拒绝为生产日期之后的任何变化、错误或疏忽承担责任。未经马尔文仪器有限公司明确的书面许可，不允许复制或传播本刊任何部分。

总公司：

马尔文仪器有限公司  
Enigma Business Park,  
Groveswood Road,  
Malvern,  
Worcestershire. WR14 1XZ  
United Kingdom.

电话 + [44] (0) 1684-892456

传真 + [44] (0) 1684-892789

“Windows 2000” 和 “XP” 是微软公司注册商标。

Zetasizer、NIBS和M3-PALS是马尔文仪器公司注册商标。

Tygon是Cole Palmer仪器有限公司的注册商标。

**中国印刷**

---

# 目 录

<b>第一部分 — 操作者指南 .....</b>	<b>6</b>
<b>第 1 章 手册介绍</b>	<b>7</b>
引言	8
如何使用本手册	9
访问仪器	10
假定信息	11
从哪里得到帮助	11
<b>第 2 章 什么是 ZETASIZER NANO?</b>	<b>13</b>
引言	14
ZETASIZER NANO 的功能?	14
ZETASIZER NANO 测量范围	14
什么是粒径、ZETA 电位和分子量?	16
<b>第 3 章 ZETASIZER NANO 是如何工作的?</b>	<b>21</b>
引言	22
如何进行 ZETASIZER 测量?	22
ZETASIZER 由什么组成? — 识别硬件	24
导航软件	33
<b>第 4 章 指南 — 进行测试</b>	<b>44</b>
引言	45
测试简化手册	45
接通系统的电源	46
样品制备	47
选择正确的样品池	47
向样品池中注入样品	51
插入样品池	54
进行 SOP 测量	60
进行手动测量	61
测量显示窗口	62
<b>第 5 章 记录和报告 — 察看结果</b>	<b>72</b>
引言	73
显示结果	73
<b>第 6 章 样品制备</b>	<b>93</b>

引言	94
制备样品 — 粒径	94
制备样品 — 分子量	97
制备样品 — ZETA 电位	98
光强表	100
<b>第 7 章 维护</b>	<b>103</b>
引言	104
清洁仪器	104
清洁样品池	105
更换系统保险丝	107
<b>第二部分 – 管理员手册 .....</b>	<b>108</b>
<b>第 8 章 安全</b>	<b>109</b>
引言	110
初始起动 — 安装管理员	111
激活安全系统	112
用户组	112
用户	113
<b>第 9 章 测试文件窗口 — 工作空间</b>	<b>116</b>
引言	117
测试文件窗口	117
<b>第 10 章 使用 SOP</b>	<b>124</b>
引言	125
SOP 编辑器	126
创建 SOP	131
测量类型选择	132
粒径 SOP	133
分子量 SOP	146
ZETA 电位 SOP	155
流动模式 SOP	163
滴定 SOP	166
趋势 SOP	166
提取 SOP	168
修改 SOP	169
分布 SOP	169
<b>第 11 章 高级功能</b>	<b>170</b>

---

引言:	171
溶剂创建器	172
SOP 播放器	173
结果平均	178
编辑结果	179
输出结果	181
流动模式	186
OPTIONS DIALOGUE (选项对话框)	193
EXPERT ADVICE (专家建议)	196
<b>第 12 章 创建自定义报告</b>	<b>199</b>
引言	200
概述	201
打开报告	202
创建新报告	202
向报告中添加成分	203
自定义报告成分	204
选择成分	211
排列和设置成分尺寸	212
保存一个报告	212
完成的报告	213
查看新报告	213
报告中显示的其他信息	214
保护一个报告	214
<b>第 13 章 蛋白质实用程序</b>	<b>215</b>
引言	216
DEBYE 曲线	216
分子量计算.	221
浓度实用程序	224
光散射方程	225
<b>第 14 章 粒度理论</b>	<b>226</b>
引言	227
什么是动态光散射?	227
ZETASIZER NANO 操作 — 粒径测量	232
<b>第 15 章 分子量理论</b>	<b>235</b>
引言	236
什么是静态光散射?	236
DEBYE 曲线	238
<b>第 16 章 ZETA 电位理论</b>	<b>240</b>

---

引言	241
什么是 ZETA 电位?	241
激光多普勒测速法	245
M3 - PALS 技术	246
ZETASIZER NANO 操作 — ZETA 电位测量	249

## **第三部分 — 附录 .....251**

### **附录 A 特殊说明 252**

规格	253
化学兼容性	254

### **附录 B 拆包说明 255**

### **附录 C 安装 259**

引言	260
安装 ZETASIZER NANO	260
更换计算机	261
安装滴定仪	261
安装真空除气装置	262

### **索引 263**

---

## 第一部分 一 操作者指南

---

## 第 1 章 手册介绍



---

## 引言

本手册包括Zetasizer Nano系列粒度分析仪的操作和维护。

Zetasizer Nano仪器	型号标号	测量类型
Nano S (红标)	ZEN1600	粒径和分子量
Nano S (绿标)	ZEN1500	粒径和分子量
Nano Z (红标)	ZEN2600	Zeta电位
Nano Z (绿标)	ZEN2500	Zeta电位
Nano ZS (红标)	ZEN3600	粒径、分子量和Zeta电位
Nano ZS (绿标)	ZEN3500	粒径、分子量和Zeta电位
Nano S90 (红标)	ZEN1690	粒径 - 90° 光路
Nano S90 (绿标)	ZEN1590	粒径 - 90° 光路
Nano ZS90 (红标)	ZEN3690	粒径和Zeta电位 - 90° 光路
Nano ZS90 (绿标)	ZEN3590	粒径和Zeta电位 - 90° 光路

仪器盖上贴有红色椭圆形徽章的仪器，配置有633 nm“红色”激光器；贴有绿色椭圆形章的仪器，配置有532 nm“绿色”激光器。

具有高温操作功能仪器在仪器的主徽章上印有“HT”标记。



### 注意：

左键点击状态条右上角的Nano图标，可找到Zetasizer型号、序列号、软件和固件版本号。

---

---

本指南目的是：

- 识别仪器。
- 以简洁术语阐述它如何工作。
- 阐述应如何应用仪器进行测量。
- 阐述用户维护程序。

在手册中将会提及MPT-2自动滴定仪。如有需要请参考MPT-2 自动滴定仪手册。

## 如何使用本手册

请在阅读本手册的同时阅读**Zetasizer Nano 精华手册（Essentials Manual）**。在**精华手册**中描述了仪器的放置要求，健康，安全和维护信息。

（为了方便起见，维护信息在本手册第7章中会再次出现）



### 警告！

如果不恰当使用仪器或者样品可能会造成一些危险。使用者必须在使用仪器之前事先阅读**精华手册**中的**健康和安全管理信息（Health and Safety information）**。这些信息应用于Zetasizer Nano 仪器以及任何和仪器相关的配件，如 MPT-2 自动滴定仪。我们建议在第一次测试之前完整阅读全部手册。

---

本手册分为三个部分。

### 第一部分 – 操作者手册

含有Zetasizer Nano仪器的操作者必须掌握信息。

包括主题如下： Zetasizer Nano的功能； Zetasizer Nano的组件及其功能；仪器和软件的使用说明；基本测量和维护程序。

### 第二部分 – 管理员手册

管理员手册集中说明了对Zetasizer功能的管理和创建。提供测量程序和结果的更深入理解，扩大分析理论范畴。

包括主题如下：安全方面，标准操作程序（SOP）的应用和组织测试文件，讨论所应用的分析理论 – Zeta电位、粒径和分子量

推荐仪器管理员也应阅读第一部分 – 操作者手册

### 第三部分 – 附录

---

包含常规系统操作所不一定要了解的附加信息。

使用软件内的在线帮助功能（on-line help），可找到Zetasizer软件的更详细信息。

Zetasizer Nano仪器测量三种不同的粒子特性；因此，每章内的内容可能涉及全部三种测量类型的功能，或单一测量类型的功能。比如用户只关心Zeta电位测量，那么就可以忽略对粒径和分子量功能的描述。

## 访问仪器

在本手册内，对将要接触仪器的各种人员制订了参考标准。

### 马尔文员工

马尔文员工（服务工程师、代表等）拥有完全接触仪器的权限，是唯一被授权进行包括“打开仪器外壳”在内所有服务程序的人员。



#### 警告！

未经授权人员，甚至是仪器管理员，打开仪器外壳，将导致仪器的保修协议失效。

---

### 管理员

管理员是负责仪器管理和安全及其操作的人员。管理员负责训练操作者，并且能进行第7章中所认定的用户维护步骤。

无论何种情况，管理员均不得打开仪器的外壳。

### 操作者

操作者是接受过系统应用培训的人员。操作者应该能进行第7章中认定的用户维护步骤。

无论任何情况下，操作者均不得打开仪器的主外盖。

未经授权的人员除去外盖，将导致仪器的（马尔文公司）保修协议失效。



#### 警告！

不遵守这些指导说明，可能导致暴露于危险电压和激光辐射之下。

---

---

## 假定信息

### 命名约定

Zetasizer Nano在本手册中可被称作Zetasizer，或“仪器”。

Zetasizer Nano主机、计算机和Zetasizer软件结合起来，指“系统”。

### 样品池和试管

仪器中容纳或测量样品的任何装置，通常均称为“样品池”。除非有更适当的说明，这包括所使用的测量Zeta电位的插入式样品池（dip cell）以及其他不同种类样品池（比如玻璃，小容量，一次型样品池）。

### 菜单命令

Zetasizer软件的菜单命令指的是main menu - menu item（主菜单 — 菜单项）形式。例如，命令Configure - New SOP（配置 — 新建SOP）指选择菜单上Configure menu（配置菜单）中的New SOP（新SOP）项。菜单命令总是以黑体文字显示。

## 从哪里得到帮助

### 手册和帮助文件

Zetasizer系统帮助的原始来源是精华手册（Essentials Manual），本手册和软件中的在线帮助。

本手册给出系统的整体的概述，而在线帮助将给出给出Zetasizer的详细信息。

Zetasizer软件中的每一个对话框均有一个Help（帮助）按钮，给出此对话框的特定信息。第二种类型的帮助在对话框中；即是Advice（建议）按钮，含更多样品相关内容。

### 精华手册（Essentials Manual）

此手册包含：

- **仪器的安置地点要求：**所有的安置系统的物理条件。包含信息为：配套条件（空气，水，需要的电源插孔数量等等），环境条件（温度，湿度等等）以及物理条件（摆放空间等等）。
- **健康和安全：**必须由所有使用者所遵循。详细的描述了所有光学部件和附件的安全事项。
- **维护：**针对对于所有光学部件和附件。

### 附件手册

MPT-2自动滴定仪手册给出了此附件的应用、功能和维护详细情况。

---

## 帮助台

关于系统的所有疑问，应首先联系当地马尔文代表。在联系过程中请描述下述信息：

- 仪器的型号和序列号（贴于样品池架的前端和仪器的后面板）。
- 内部选装部件：贴在型号和序列号旁边的较小标签标明了仪器内部选配的元件。
- Zetasizer软件版本（选择软件内的**Help - About（帮助 — 关于）**）。

如果没有当地马尔文公司代表，请联系联合王国帮助台。联合王国直拨电话是：

+44 (0) 1684 891800。此帮助电话为英文咨询。

在中国的服务台电话为：

+86 4008206902

## 远程支持

马尔文仪器公司通过因特网提供快捷有效的远程支持服务。同时也提供在线用户培训和软件更新。请直接通过互联网连接至Malvern公司网站进行此类服务。

## 马尔文网址 - [www.Malvern.com](http://www.Malvern.com)

Malvern网站为用户提供每天24小时、每周7天使用综合粒子表征方案。

资源包括软件下载、使用中经常出现的问题、数据库和应用注解，此外马尔文还提供了其它粒子表征方面的信息。

---

## 第 2 章 什么是 Zetasizer Nano?

---

## 引言

这一章中我们将简要的概括Zetasizer Nano: Zetasizer Nano的功能, 及简要说明测量中所应用的技术。

## Zetasizer Nano 的功能?

Zetasizer Nano系列仪器能够提供液体介质中粒子或大分子的三种特性。

这三种基本参数是：**粒径、Zeta电位和分子量**。Zetasizer系统中采用了多种独特技术，使我们能够在比较宽的浓度范围内测量这三种参数。Zetasizer拥有能够进行**趋势**和**自动滴定**测量的功能，并且能够测量蛋白质的熔点。

Zetasizer系列仪器的主要特点是：测试前自动进行光路调准，可设置的测量位置，精确的温度控制，这些操作使得测量具有极高的重复性和精确度。此外，仪器还能测量其它重要参数，如pH和浓度。

Zetasizer系列仪器是以“尽量简化操作”原则而设计的。**标准操作程序**（SOPs）和**弯曲式毛细管样品池**的应用，极大降低了用户的操作仪器强度。

## Zetasizer Nano 测量范围

Zetasizer Nano 粒子分析仪系列中包括 10 种仪器型号：配置 633 nm “红色”激光器或 532 nm “绿色”激光器的各 5 种型号。下表中阐述了这些型号和它们的测量规范，及其仪器的选配标识。

Zetasizer 型号	粒径范围	Zeta 电位 粒径范围	分子量粒径范围	仪器选件 (参见下述)
Nano S	0.6nm - 6 $\mu$ m	—	1000 - 2x10 <sup>7</sup> Daltons	ⒶⒷⒸⒹⒺ
Nano Z	—	5nm - 10 $\mu$ m	—	ⒶⒷⒸⒹⒺ
Nano ZS	0.6nm - 6 $\mu$ m	5nm - 10 $\mu$ m	1000 - 2x10 <sup>7</sup> Daltons	ⒶⒷⒸⒹⒺ
Nano S90	2nm - 3 $\mu$ m	—	—	ⒶⒷⒸⒹⒺ
Nano ZS90	2nm - 3 $\mu$ m	5nm - 10 $\mu$ m	—	ⒶⒷⒸⒹⒺ

### 配置激光器

Zetasizer Nano配置有633 nm “红色”激光器或532 nm “绿色”激光器。所配置的激光器由外盖上的椭圆形徽章颜色鉴别。

- 633 nm激光器不适合用于蓝色样品测量。
- 532 nm激光器不适合用于红色样品测量。

### 90° 光路

有下标90的仪器，指测量粒径和分子量的散射角为90°。Zetasizer Nano系列中这些型号，提供了和其它“经典”90°光路的仪器得可比性。

### 仪器选件

仪器同时提供了一系列的配套仪器和选件以满足更为先进便捷的测量手段。

#### ④ 窄频滤光片

仅让与所配置激光器波长相同的散射光同过，这种滤光片消除了样品发出的荧光对信号的干扰。如有配置，样品池架前面将附有一个选项标签。



---

### 可选件标示

### 可选件配置

ZEN9051	贴有“绿”标的Zetasizer Nano S、Z 和 S90仪器的窄频滤光片
ZEN9052	贴有“绿”标的Zetasizer Nano ZS 和 ZS90仪器的窄频滤光片
ZEN9061	贴有“红”标的Zetasizer Nano S、Z 和 S90仪器的窄频滤光片
ZEN9062	贴有“红”标的Zetasizer Nano ZS 和 ZS90仪器的窄频滤光片

### ④通用插入式样品池（Zeta 电位测量）

用于提供非水样品如有机溶剂的可重复测量。也可应用于样品量比较少的水性溶液样品的测量。

### ④MPT-2自动滴定仪

用于进行pH、添加试剂和稀释滴定。

### ④高温配置

在这些仪器中配有控制温度2 - 120°C的样品槽。在Zetasizer的标示上将会出现“HT”。同时一个配件标示将出现在样品槽前端。

### 可选件标示

### 可选件配置

ZEN9063	将最高温度限制从90°C延伸到120°C
---------	----------------------

### ④流动模式（flow-mode）配件

配置了流动模式的仪器可以与色谱仪器相串接，同时可以串联UV，RI等检测器。

### 可选件标示

### 可选件配置

ZEN1006	流动模式仪器上为红色的徽章
---------	---------------

## 什么是粒径、Zeta 电位和分子量？

本节说明：什么是粒径、Zeta电位和分子量，以及它们的重要性。在理论章节中（13、14和15）将会给出测量技术的更详细说明。

### 什么是粒径？

DLS仪器中测量的粒径，是和被测量粒子以相同速度扩散的球体直径。

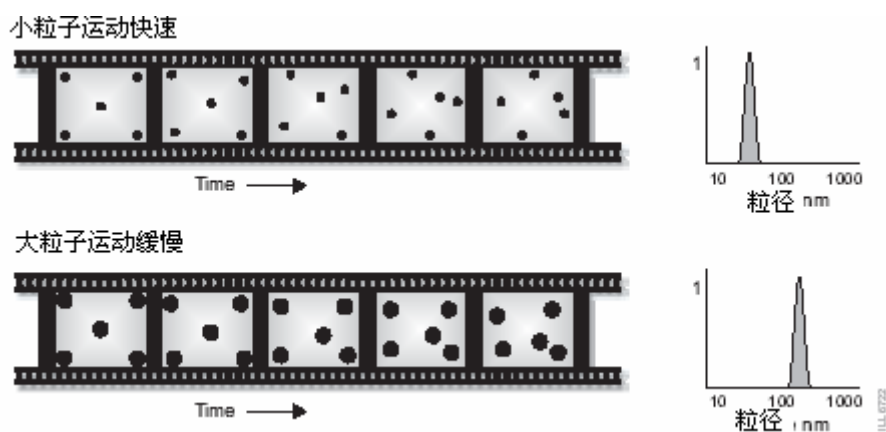
Zetasizer仪器系统使用**动态光散射（DLS）技术**测量样品中粒子的**布朗运动**，然后使用已建立的理论拟合实验原始数据从而得到粒子的粒径和分布 — 参见第14章。

## 布朗运动定义为：

液体中粒子由于周围的溶剂分子撞击所致的随机热运动。粒子在液体中做随机布朗运动，它们的运动速度被用于测量粒径。

小粒子在液体中运动速度较快，而大颗粒运动相对缓慢。这种运动一直都在进行，所以如果我们取一小段时间间隔（如100  $\mu$ S），拍摄样品运动“图像”，我们可以看出粒子移动了多少，并且换算出它有多大。

相同时间内，如果位移比较小，粒子位置接近，则样品中粒子较大；同样，如果位移较大，粒子位置变化很大，则样品中粒子较小。运用扩散速度与粒径之间的关系，可以测定粒子的大小。



以上是比较简单的解释。在第14章 — 粒径理论中，可以找到更详细的说明。

## 为什么我们要知道这些信息？

### 调色液和液体油墨

粒径影响了成像质量、粘度和聚集趋势及其对磁头油墨喷嘴的堵塞。控制油墨和调色液产品颗粒大小会直接影响成像性质、油墨耐久性和粘性。

### 颜料

在配制颜料的稳定配方中，对粒径的了解非常重要。颜料颜色和色度与粒径高度相关，这些都应用于测定颜色特性。

---

## 什么是分子量？

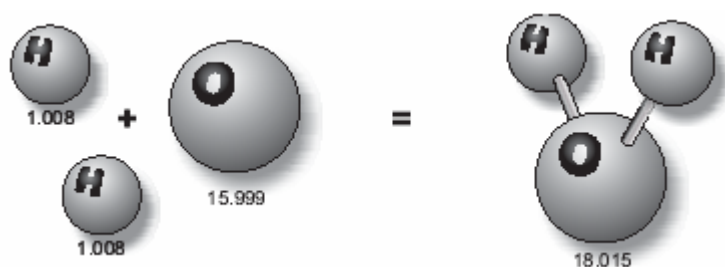
物质的分子量是这种物质一个分子中所有原子的**原子质量单位**（amu）的**重量的和**。**分子量**可从物质的**分子式**用数学方法计算而得；它是构成分子的所有原子的**原子量的总和**。

我们以H<sub>2</sub>O（水）作为示例，我们可以计算出其分子量。

水的每个分子有两个氢（H<sub>2</sub>）原子和一个氧原子（O）。

现在，氢的原子量是1.008 amu，氧的原子量是15.999 amu。

因此水的分子量是18.015，即（1.008 x 2）+15.999。



这种计算应用了已知的分子式和元素周期表中的值。

以Zetasizer Nano系列仪器，应用**静态光散射**（SLS）测量技术我们现在可以测定分子量。

在第15章 — 分子量理论中，将更详细的说明这种技术。



### 注意：

马尔文使用**道尔顿（Daltons）**表示分子量。结果以**千道尔顿[kiloDaltons（kDa）]**为单位表示。

---

## 为什么我们需要了解它？

我们需要了解分子量，以便能够测定1 mole（摩尔）物质中有多少克。摩尔是“一个分子重量”的化学标准术语，比如说一摩尔水是18.015克。

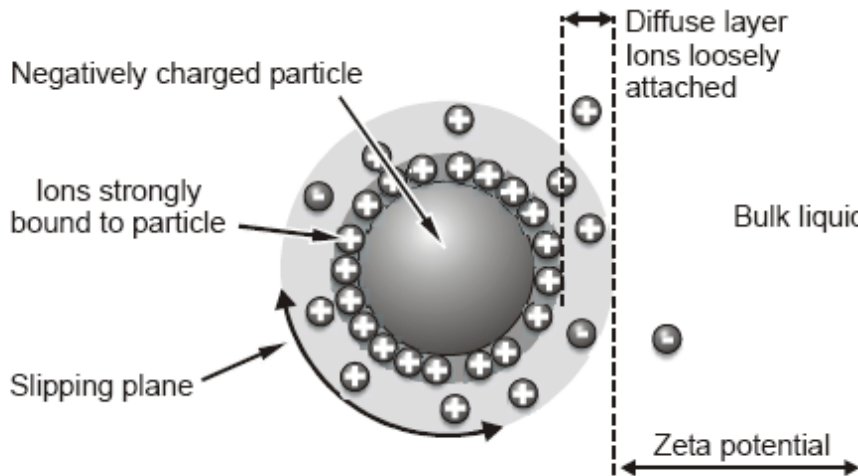
在应用中，知道聚合物的分子量，将有助于测定它们的许多物理特性，诸如密度、弹性和强度。

## 什么是Zeta电位和电泳？

大多数液体含有**离子**，它们可能是负性或正性电荷原子，分别称为**阴离子**和**阳离子**。当带电粒子悬浮于液体中时，相反电荷的离子会被吸引到悬浮粒子表面。

■ 即带负电样品从液体中吸引阳离子；相反，带正电样品从液体中吸引阴离子。

接近粒子表面的离子将会被牢固地吸附，而较远的则松散结合，形成所谓的**扩散层**。在扩散层内，有一个概念性边界；当粒子在液体中运动时，在此边界内的离子将与粒子一起运动；但此边界外的离子将**停留**在原处 — 这个边界称为滑动平面（Slipping plane）。



iii 6938

在粒子表面和分散溶液本体之间存在电位，此电位随粒子表面的距离而变化 — 在滑动平面上的电位叫做**Zeta电位**。

应用**电泳法**和**激光多普勒测速法**（有时称为**激光多普勒电泳法**）相结合的测量技术，可测量**Zeta电位**。这种方法测量粒子所施加电场的液体中的运动的速度。

一旦我们知道粒子的电泳速度和所应用的电场强度，通过使用另外两个已知的样品参数 — 粘度（Viscosity）和介电常数（Dielectric constant），我们可以计算出Zeta电位。

在第16章 — Zeta电位理论中，将进一步说明这种技术。

## 我们为什么要应用它？

样品的Zeta电位大小决定液体中的粒子是稳定存在还是趋向于絮凝（粘连在一起）。因此，Zeta电位应用于许多工业行业，如：

### 制陶业：

对于浆料颗粒要求较高Zeta电位，保证陶瓷粒子可以紧密堆积。这将给与最终成品额外的附加力。

### 废水处理：

废水的絮凝状态与pH，加入的化学絮凝剂如带电聚合物，加入氯化铝或其它高电荷盐类相关。在

---

水处理规程的优化和开发过程中，Zeta电位测量与这些参数结合是十分重要的。

**乳液：**

Zeta电位的研究决定了乳状液在其所应用环境中是否维持稳定。

---

## 第 3 章 Zetasizer Nano 是如何工作的？

---

## 引言

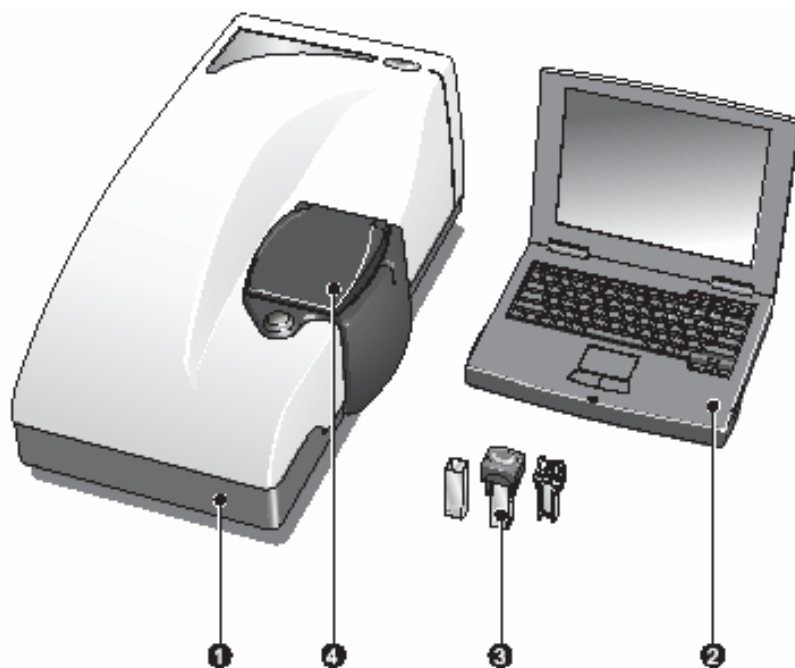
前面我们介绍了仪器，并说明了可能进行的各种测量过程。本章将介绍仪器中包含的硬件和软件特点。

第一部分将以如下顺序简要说明“如何进行Zetasizer测量”：

- 进行测量时涉及什么
- 系统的主要部件
- 软件如何执行任务。

后面两节介绍主要硬件部件和所用到的软件。随后章节中将说明粒径、Zeta电位和分子量的测量过程。

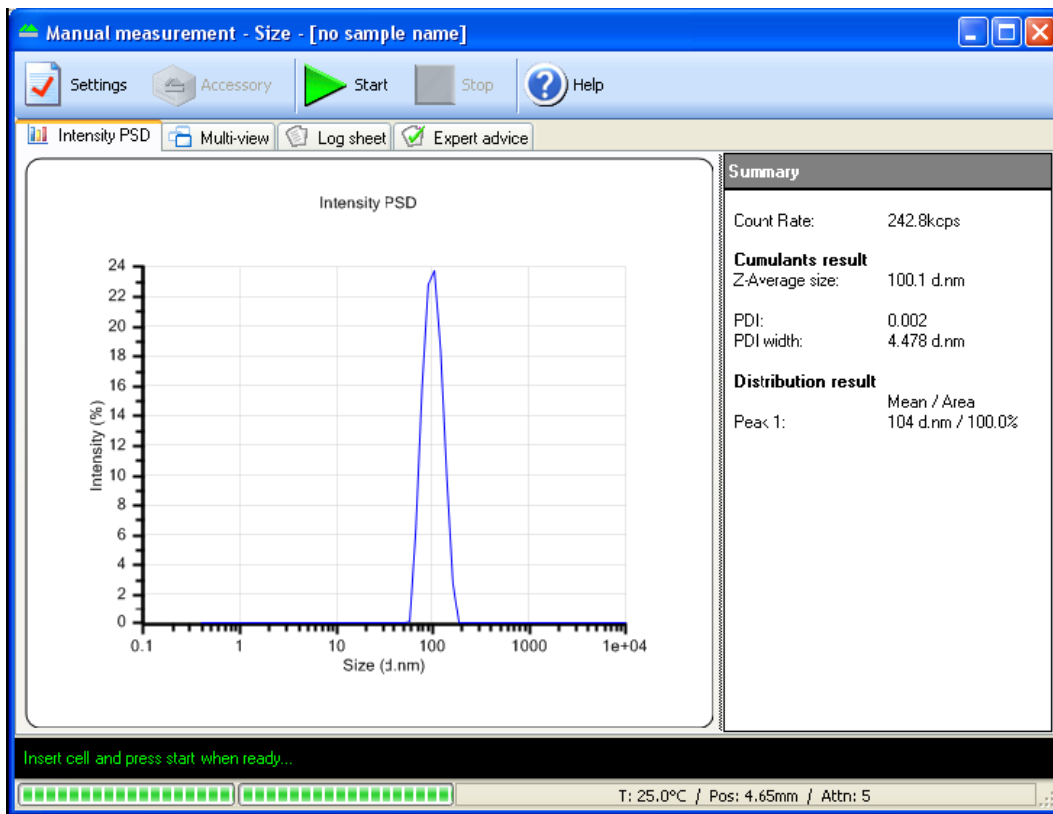
## 如何进行 Zetasizer 测量？



典型系统如上所示，由Zetasizer仪器①和安装有Zetasizer软件的一个计算机②组成。一个样品池③注入样品，并放入仪器顶部的测样区④。

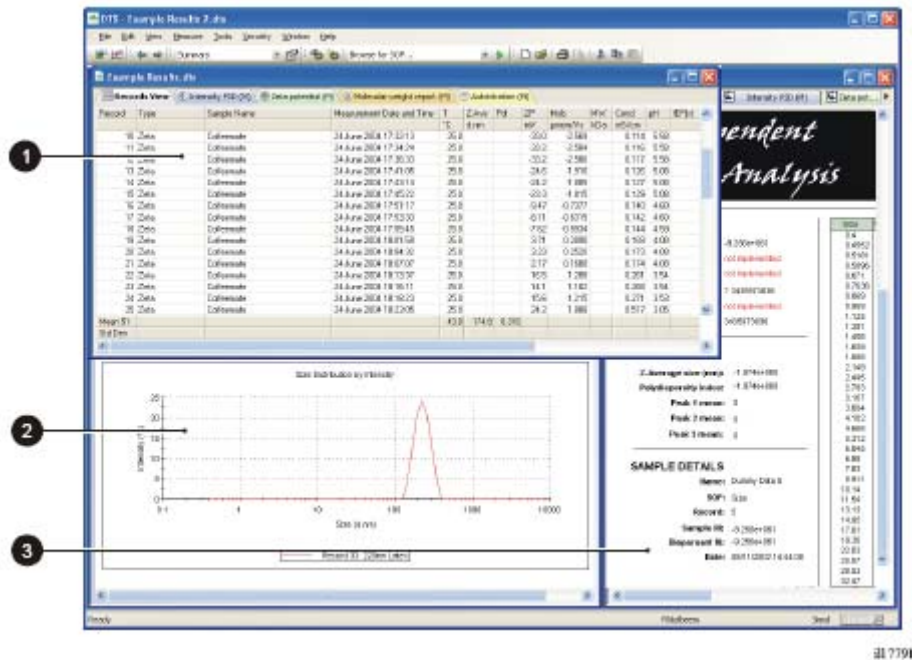
软件用于控制样品的测量，这里有两种基本的测量方式。

- **SOP测量 标准操作程序 (SOP)** 象一个模板，预定义了所有测量中的设置。这保证在同一类型样品上进行的测量能以一致的设置进行。对于有规律地测量相同类型样品，SOP是理想的，它避免了每次单调乏味的输入相同参数，及其出错的危险。SOP可按要求创建或修正。进行SOP测量，从菜单条上选择**Measure – Start SOP**，并从中选择使用一个SOP。选择一个SOP后，**测量显示窗口 (Measurement Display)** 将显示如下。按下**Start (▶)** 按钮，测量即开始。



- **手动测量** 手动测量是：在进行测量之前，即时设置所有测量参数。这对于测量多种不同类型的样品，或以实验参数进行实验非常理想。要进行手动测量，从菜单条上选择**Measure – Manual**。手动测量对话框窗口将出现，其中可选择测量设置，且必要时可保存为SOP。在选择设置和参数后，按下**Measurement Display** 上的**Start (▶)** 按钮，即可**开始**测量。一旦测量完成，可以以不同形式查看结果：在**Records view** (记录视图) ①中，或者选择一个**pre-set report** (马尔文预设报告) ②或**user defined report** (用户自定义报告) ③。





测量结果将自动保存至测量文件。

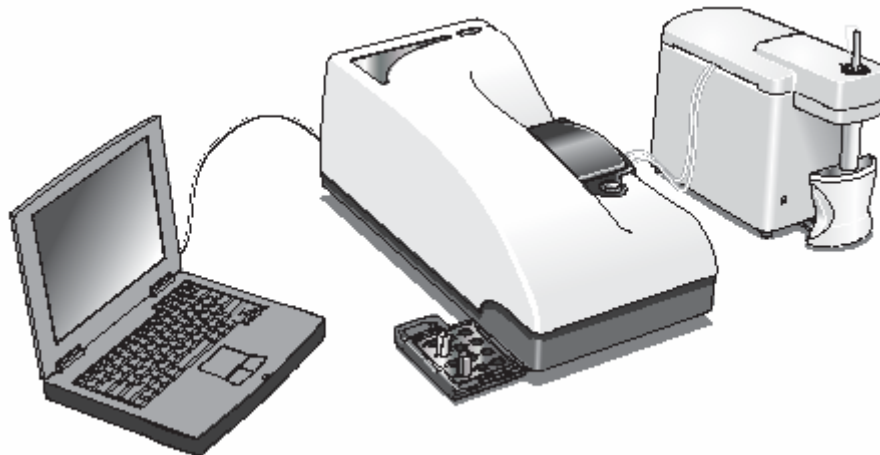


**注意：**

在测量开始之前，必须选择或创建测量文件，测量结果将保存在当前打开的测量文件中。

## Zetasizer 由什么组成？ — 识别硬件

下图显示Zetasizer仪器的典型系统及其关键组成，以及安装Zetasizer软件的计算机系统。计算机最好只供Zetasizer软件运行。

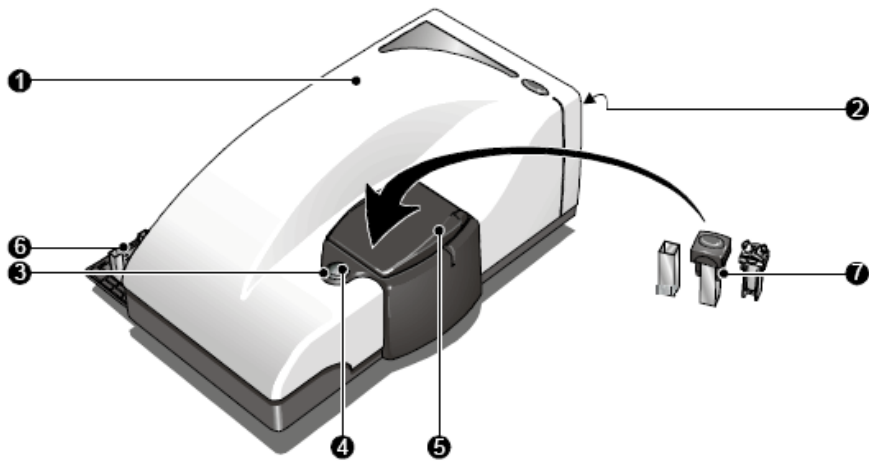


旁边摆放的MPT-2自动滴定仪，可视为整个系统的一部分。

软件用来控制Zetasizer仪器及所用的配件，分析仪器得到所测量样品的粒径、分子量或Zeta电位的数据。

请参考 MPT-2 自动滴定仪手册，识别其特点和软件功能

## Zetasizer Nano 仪器



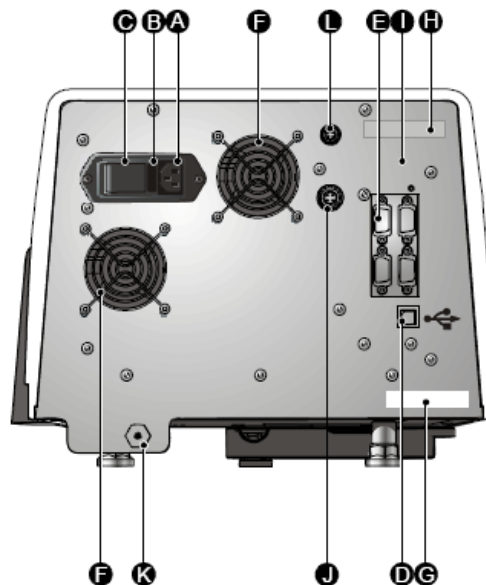
iii 6910

### ①光学单元

外盖上有两个标签 — 一个是识别仪器，另一个是识别仪器型号；请参考第2章中识别表。

### ②后面板

后面板提供所有连接。 图示如下：



iii 7891

---

#### ④电源输入插座

仪器主电源输入插座。

#### ⑤保险丝架

仪器的保险丝。 在第7章 – 维护中，可找出更换保险丝详细描述。

#### ⑥电源开关

仪器电源开关。 启动电源后，样品池开启按钮④附近的“状态指示灯”③将闪亮。

#### ⑦计算机连接

计算机的USB数据线连接在这里。

#### ⑧附件连接

提供两种类型的连接。

##### CAN端口①和②

使用这些端口连接马尔文供应的、要求CAN连接（控制器局域网）的配件。 详细情况请参考相关配件手册。

##### RS232（I/OI）端口①和②

使用这些端口连接马尔文供应的、要求RS232连接的附件。 详细情况请参考相关附件手册。  
经由Zetasizer软件的任何配件的控制即完成。

#### ⑨冷却风扇

与仪器下面的通风槽连接，给Zetasizer的内部部件提供冷却。



#### 警告!

不要阻塞仪器下面的通风槽，也不要阻塞后面板上的风扇。

---

#### ⑩序列号和型号编码标签

识别实际的Zetasizer Nano型号及其序列号。 与马尔文仪器公司联络时，请提供所有序号。  
其解释请参考第2章中的识别表。

#### ⑪Mod记录

指明仪器上已进行了哪些更新。 由马尔文服务人员参考使用。

#### ⑫附件输出端口

后面板有一个为马尔文提供的的要求外部电压源的附件设置的12 V输出电压。 详细情况请参考相关附件手册。



### 警告!

仅连接马尔文规定的附件。

---

#### ① 绿色激光器PSU输入

如果仪器使用532 nm “绿色” 激光器，请将激光器PSU与此连接。

#### ② 净化连接

如果在低温下测量样品，在样品池壁上可能生成冷凝水；这种情况在当测量温度低于样品池周围环境气体的“露点”时发生。在潮湿环境下这种情况特别普遍。如果怀疑这种情况发生，那么可连接干燥气体源（比如露点低于所设定温度的气体源）到净化气体进口端口。这样可以降低样品池周围空气中的湿度，并阻止冷凝。

如果使用净化进口连接器，那么空气源必须符合下述规定：

- 压缩空气达DIN 8573-1
- 油 = 1级
- 水 = 3级
- 粉尘 = 3级
- 压力 = 100 kPa g

连接时，管路应使用M5内径。



### 小心!

净化空气符合上述规定非常重要。如不符合这些规定，可能导致仪器永久性损坏，并使保修失效。

---

#### ① 流动模式 flow-mode 连接

此连接用于从外部监测器如紫外 UV, 折光指数计 RI 接收信号。我们可将外部监测器检测到的实时信号直接读入 Zetasizer 仪器, 并加入到 Zetasizer 所测量的信号上。

连接器输入电压为-5V 到+5V（模拟信号）

请参看第 11 章连接程序以及对 flow-mode 的描述。

#### ③ 状态指示灯

---

状态指示灯是一个照明环（或玻璃框），位于**样品池开启按钮**④附近，用来显示仪器的操作状态。

指示灯颜色和状态	功能
棕黄色 - 闪烁	显示启动，初始化常规程序正在运行。
棕黄色	显示仪器正在“待命”。 仪器正常运行，但没有连接至计算机或没有启动软件。
绿色	指示仪器正在正常运行，可以开始测试。
绿色 - 闪烁	指示仪器正在进行测量。
红色	指示仪器是否已检测到一个错误。 测量将被停止。

棕黄色是红色和绿色灯的结合。

### ④ 样品池开启按钮

位于**状态指示灯**③的中部，按下按钮可以打开样品池区盖子。

### ⑤ 样品池区



#### 警告！

系统能够加热样品池至较高温度。如果在高温下进行测量，当拿出样品池时应谨慎。

在拿出样品池之前，最好让样品池区冷却。样品池中**标有警告三角标志**。

---

样品池区是插入所有样品池进行测量的地方。样品池区是封闭的，可以控制样品温度在2 - 90°C 范围（对于具有高温配置的仪器可升温至120°C）。如果在样品池区温度**高于**50°C时打开盖子，则仪器将每隔几秒发出蜂鸣声两次，警告温度较高。



#### 注意：

当Zetasizer初次接通电源时，样品池区“默认”设置温度为25°C。在仪器没有断开电源，但是关闭DTS软件时也会自动设置温度为25°C。

---

### 化学兼容性

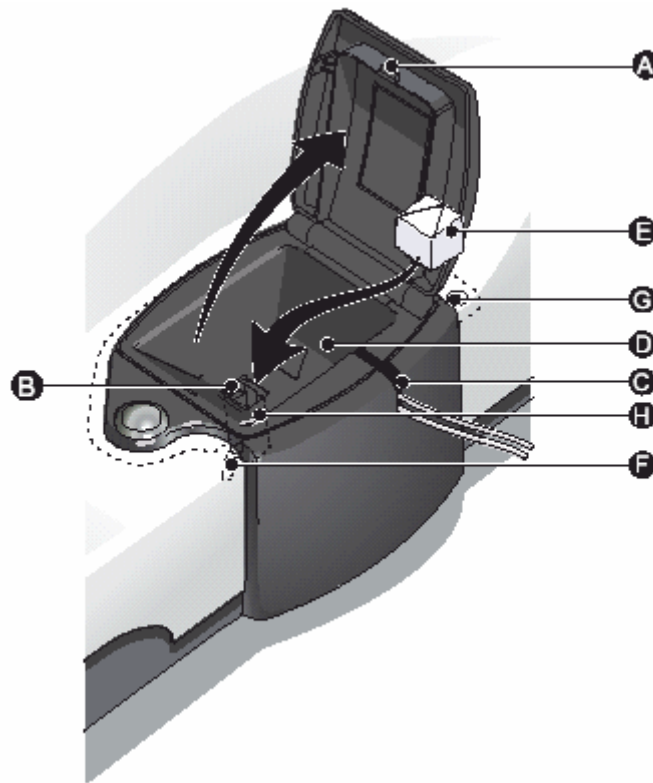
除了测量样品池和滴定仪所用的管路，仪器中可能与样品接触的部分是样品池区，而这种情况仅

仅发生在样品溢出的时候。样品池区由对化学腐蚀能提供最大防护性的材料制成。然而检查所用的任何样品或滴定剂是否与制造样品池区的材料化学相容性仍然十分重要。

附录A列出可能接触任何溢出样品的样品池区组件清单。

## 样品池区特点

下面说明样品池区的其它重要特点。



### ④ 样品池区盖子

按下**样品池开启按钮**时，盖子将慢慢升起，从而可以接触样品池槽。在打开盖子时，将自动激活两个安全连锁。

■ **激光器安全连锁。** 这个连锁阻止激光进入样品池区。

■ **电极电压连锁。** 这个连锁立即关闭连接样品池电极的电压。

要关闭盖子，推下它至锁定。除非盖子完全关闭，否则不能进行任何测量。

### ⑤ 电极

电极有两种功能：

■ 提供Zeta电位测量的电压。当样品池区盖子打开时，电压立即被关掉。



**注意：**

电极上的最大工作电压是 $\pm 160$  V。（测量类型I）

---

■ 识别插入的为Zeta电位样品池。

依赖于测量的种类，需要插入一个粒径或Zeta电位样品池。

当插入Zeta电位样品池时，位于样品池架两边的电极将自动检测到的样品池类型。在测量过程中，电极提供进行电泳所必要的电压。

如果插入一个“粒径”样品池，则没有进行电极接触，Zetasizer自动认定配置了一个“粒径”样品池。

---



**注意：**

软件将指出是否插入了错误样品池进行测量。

---

### ③ 滴定仪和流动式样品池管路的通道

一个通道被建造于样品池区外壁上，允许样品管与测量样品池连接。这是为MPT-2自动滴定仪配件所设计的。

通道包括一个压缩阀（pinch valve），此阀起到将样品管固定作用，并在测量过程中阻止样品流动。配置管路时，参见第4章中的**插入样品池**一节或相关配件手册。

### ④ 样品池槽

样品池槽由绝缘材料制成，这种材料提供了在加热过程中对样品池架的保护。在与**隔热帽**连接时，起到加热或冷却样品过程中保持温度稳定作用。

一个警告标签指示样品池区可能存在较高温度。

### ⑤ 隔热帽



**警告！**

除去隔热帽时，隔热帽的金属内衬和样品池架顶部即暴露。如果在高温下进行测量，当拿出样品池时应谨慎。在拿出样品池之前，推荐让样品池区冷却。在隔热帽顶部提供一个**警告三角标志**。

---

在粒径测量过程中，当加热和冷却样品时，隔热帽的应用增加粒径测量的温度稳定性。这在温度

---

范围两端测量时是重要的。为了达到需要的温度，应将隔热帽置于样品池上。

样品池架上提供一个存放热管帽的位置。放置方法见下图。隔热帽还能够与**导热片**连用 — 详见**样品池架**部分。



**注意：**

隔热帽与弯曲式毛细管样品池不兼容。

---

### ⑩ 引流端口

在样品池区有溢出的情况下，样品池架基部有一个整合的引流管。

任何液体溢出将排到Zetasizer下面的台架上。

### ⑪ 引流通道

同样在外盖上溢出的情况下，在样品池区外面附近提供一个引流通道，从外观上看它是隐藏在主外盖之下的。任何液体溢出将沿引流管流入样品池区后面的洞中。最终将排到Zetasizer下面的台架区。

### ⑫ 样品池槽

在测量过程中，为保持样品池处于最佳位置，一个样品池夹被建造在样品池架内壁。当插入样品池时，此夹夹住样品池起到固定作用。



**注意：**

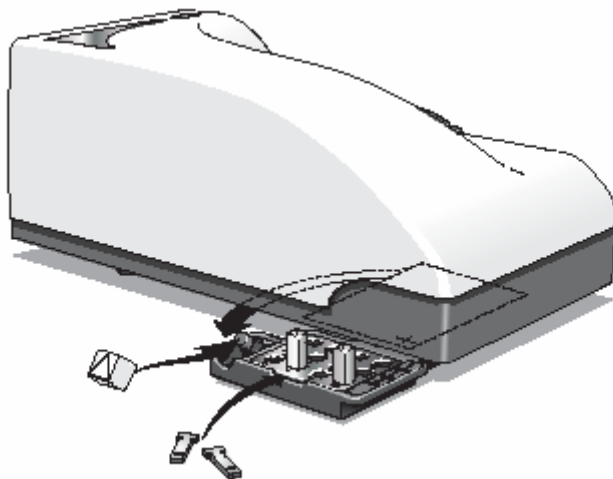
当使用玻璃样品池或石英样品池时，推荐首先将可抛弃型聚苯乙烯样品池插入样品池架内。这用于保证样品池夹自由移动，不出现任何粘附。

---

## ⑬ 样品池架

样品池架用来存放测试之前和之后的样品池。样品池架从仪器下伸出，可存放12个样品池。





### 小心!

在将支架转回仪器基部下之前，确认降下隔热帽，且已移除所有样品池。

---

托起样品池的两个盘，可取下进行清洗。

在更换样品池过程中，样品池架提供一个供存放**隔热帽**的地方。

与弯曲式毛细管样品池同时使用的两个样品池“**导热片**”也存贮于此。它们与上述**隔热帽**的作用类似，为了达到准确温度和热稳定性。在不使用的时候将它们置于盘左边的支架中。

样品池架上有一个标签，记录**序列号**、**型号**和**选件**。

这些用于识别本仪器，应在与马尔文仪器公司的联络中加以引用。请参考第2章中的识别表。



### 注意:

双击状态条右上角的Nano图标，可找到Zetasizer型号、序列号、软件和固件版本号。

---

## ⑦ 样品池

Zetasizer提供了一系列配套应用的样品池。

详细描述在第4章节中给出，但简单使用方法如下。

---

样品池	应用
可抛弃型“聚苯乙烯”样品池 – 标准和小容量	测量粒径和Zeta电位 (Dip-cell)
石英玻璃样品池 – 正方形, 标准, 低和超低容量, 流动模式	测量粒径、分子量和Zeta电位 (Dip-cell)
弯曲式毛细管样品池	供Zeta电位、粒径和分子量
通用“dip-cell”样品池	供Zeta电位

## 导航软件

在测量过程中, 马尔文Zetasizer软件控制着系统, 并处理测量数据, 得到粒径、Zeta电位或分子量结果。它显示结果并可执行报告打印。

Zetasizer软件中有两个模块:

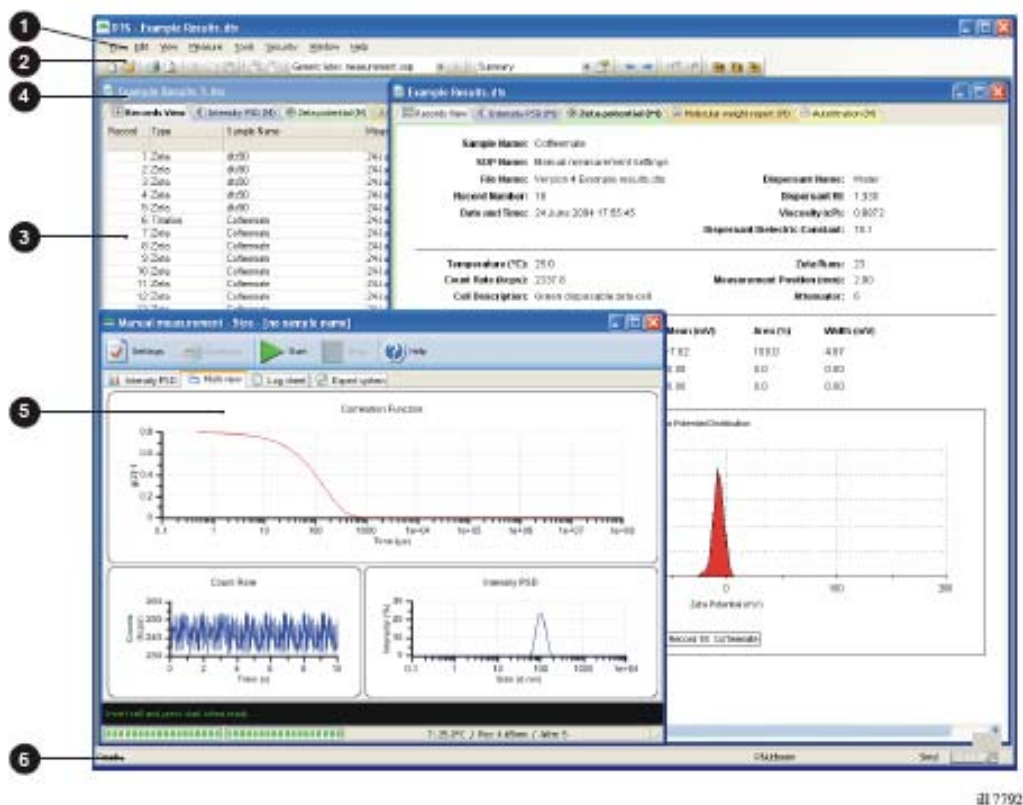
- 在下文描述的主要的Zetasizer应用程序。
- 第二个模块被称为报告设计器 (Report Designer), 它是由用户自己创建的报告显示模式。

在第12章中详细介绍“报告设计器”的特点。

下一节说明主应用程序的关键特点。

## Zetasizer Nano软件应用程序

典型显示屏如下所示。其特点和功能在后面几节中说明。



### ① 菜单条

菜单条包括所有软件功能的主菜单标题。

以一排小数点 (...) 结尾的项目，将引发对话框。

类似地，任何以 (▶) 结尾的项目，将引发第二个菜单。

项目显示成灰色，表示它们不能用。灰色项目表明一些安全设置已被激活，或者此项目与连接的系统不相关。

可使用的菜单连同简要概述显示如下。

#### File Menu (文件菜单)

File (文件) 菜单用于建立新的测量文件或者SOP文件，或者打开...一个现有的的测量文件或者SOP文件。

- Measurement file (测量文件) 是保存所有即将进行的测试的记录 (结果) 的地方。选择 Save as...以不同的文件名称保存一个测量文件。
- SOP file (SOP文件) 包含所有将要重复进行的测试所需的设置和参数

---

一旦测量文件被创建了，可使用**Export...** 将测量结果的详细情况导出至其它软件如Excel或Wordpad。

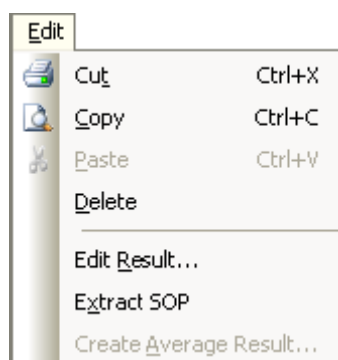
选择**Batch print...**（批量打印），同时打印一系列测量记录。

仅当已安装21CFR第11部分feature key后，**Creat PDF...**（创建PDF）才能被激活。

作为一个快捷方式，近期使用的测量文件列表，显示在菜单底部，供快速打开。

**Exit** 将关闭软件。

## Edit Menu（编辑菜单）



允许移动和处理测量文件的测试记录窗口。测试记录可被**Cut（剪切）**、**Copy（复制）**、**Paste（粘贴）**或**Delete（删除）**至它们自己的文件或其它测量文件中。

**Edit result...**（编辑结果），允许使用不同的分散剂和粒子特性，分析已存在的测量记录。可以添加编辑原因的注释。被编辑的测量结果将以一个新结果的形式被加至**record view（记录视图）**的最底部。

要查看任何特定测量记录的设置，选择此记录并选择**Extract SOP（提取SOP）...**。显示原始测量设置的SOP对话框将出现。然后这些新设置可被另存为一个SOP，以便可以相同设置再进行测量。这对于测量参数还没有保存在SOP目录中非常有用。

**Create Average Result（创建平均结果）**，能够选择一定数量的实验结果，并显示其平均值。平均结果显示在**record view**底部。

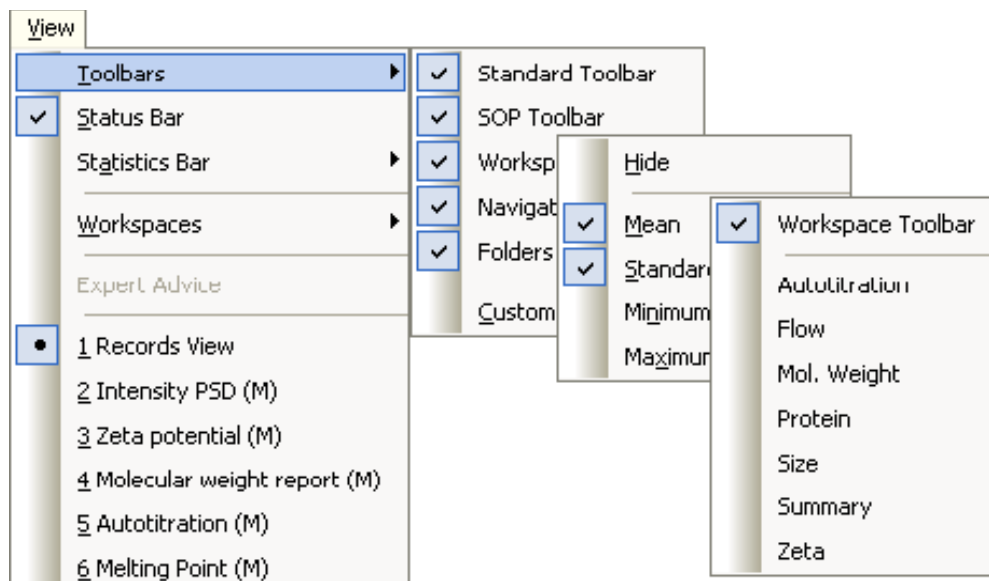


### 注意：

在测量文件窗口任何地方，当按下鼠标右键时，**Edit**和**View**视图菜单都将出现。

---

## View Menu (视图菜单)



从此菜单选择哪个报告将显示在测量文件窗口中，以及哪个**工具条**被显示。

**Statistic bar (统计栏)** 显示测试结果的标准偏差，最大，最小值，以及平均值。

**Workspaces (工作空间)** 将选择工作空间工具条，以及哪个测量工作空间被显示。

使用 **Configure - Workspace (配置 — 工作空间)** 对话框选择软件中提供的报告单。提供的报告单将种类和所选用的工作空间类型相匹配。

所有当前提供的报告都显示在菜单底部。■ 标示当前显示的报告。

**Status bar (状态条)** 用来显示或不显示左下角状态栏。

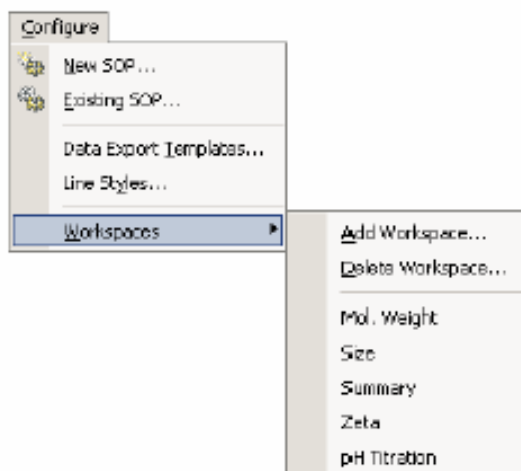
**Expert Advice (专家建议)** 可以对三个或者三个以上被选择的测试记录进行测试质量检查。

他的功能是检测测试好坏，并且显示是否存在不希望的信号贡献，例如从大的团聚物而来的信号。

在 Record View 标签页以及在一个测试的过程中中，同样提供了 Expert advice.

详情查阅 Expert Advice 部分。

## Configure Menu (配置菜单)



在进行测量之前，使用此菜单在SOP中创建或编辑测量设置。

**New SOP...** (新建 SOP) 打开 SOP 创建向导，而 **Existing SOP...** (已有的 SOP) 允许改变以前创建的 SOP。

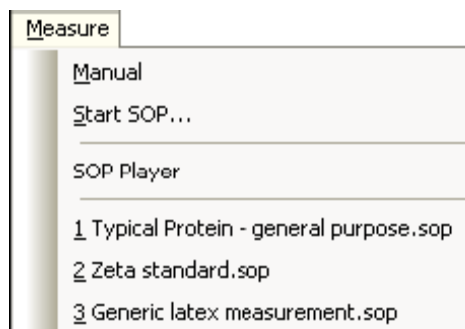
**Data Export Templates...** (数据输出模块) 打开一个对话框，此对话框定义参数和格式，记录数据将导入其中。一旦创建一个模块，使用 **File - Export data** (文件 — 输出数据)，可将测量数据导出至其它软件包如 Excel 或 Workpad。

**Line styles...** (线条风格) 允许在报告图中改变线条的颜色和式样。

可用的报告，以及 **Records view** (记录视图) 标签中显示的报告和参数，是以 **Workspace...** (工作空间) 对话框在创建 **Measurement file workspace** (测量文件工作空间) 时选择的那些报告。

对话框激活 **删除** 或 **添加** 工作空间，或显示以前创建的工作空间。

## Measure Menu (测量菜单)



当准备进行测量时，选择此菜单。

---

可以选择使用已经存在的SOP (**Measure – Start SOP**) 或手动设置测量和样品详细参数 (**Measure – Manual**)。

一旦输入了测量详细参数或已选择一个SOP, **Measurement display** (**测量显示窗口**) 将出现。最近用过的SOP显示在菜单底部。

**SOP Player** (**SOP播放器**) 可以打开SOP播放器程序, 可以进行一系列SOP操作。详情请参看SOP播放器部分。

## Tool Menu (工具菜单)

在第12章中详细描述**Report Designer** (**报告设计器**) 的操作。

第13章中说明**Utilities – Protein** (**蛋白质实用程序**)。用此工具, 可以估算分子量和粒子形态。

**Count Rate Meter** (**光强表**) 显示每秒钟检测器检测到的光子数目。这对于检测样品质量以及浓度非常有用。详情请参看**第6章**结尾光强表部分。

**Macro** (**宏**) 子菜单显示额外提供的程序。这些程序由Malvern编译, 用来使系统在特殊应用模式下进行操作。可以在**Options** (**选择**) 项中安装和选择。

**Instrument** (**仪器**) 允许访问仪器或连接配件的手动控制。

- **Serial port...** (**系列端口**) 允许所选择的仪器连接至USB通讯端口。 **MPT-2 Titrator** (**MPT-2滴定仪**) 允许访问MPT-2自动滴定仪的手动控制对话框。如果没有连接MPT-2, 此菜单项将为灰色。

**Engineering** (**工程模式**) 允许马尔文授权服务工程师进行维护工作。工程模式受到访问密码保护。

在 **Settings** (**设置**) 子菜单中能够设置 **Workspaces** (**工作空间**), **Data export templates** (**数据输出模板**) 和 **Line styles** (**线条风格**)。

- 在用 **Workspaces...**对话框建立一个测试文件工作空间后就意味着选定了可提供的报告页和在 **Record View** 中所显示的参数。此对话框允许添加或删除, 输入或输出 workspaces, 同时允许显示以前创建的 workspaces。
- **Data Export Templates...** (**数据输出模板**) 打开一个自定义输出的参数及其格式的对话框。一旦创立了模板, 测试数据就可以通过 **File - Export data** 被输出到其他软件中, 例如 Excel, Wordpad。
- **Line styles...** (**线条风格**) 允许改变在报告中出现的线条的颜色和风格。

---

**Options (选项)** 打开一个允许下列选项操作的对话框

- **Folders (文件夹)** — 设置并且标明测试文件, SOPs,和输出数据的存放路径
- **Macros (宏)** — 允许选择和安装附加的软件
- **External Inputs (外部输入)** — 在这一项中设置连接 Nano 仪器的外部输入信号。由此可以设置 Nano 仪器与其它仪器/附件之间的信号的时间延迟, 以及其它相关的校准参数
- **Feature Keys (特征钥匙)** — 此项允许通过输入许可号来激活 DTS 应用软件中的其它高级功能
- **Measurement (测试)** — 此项允许改变测试显示的外观

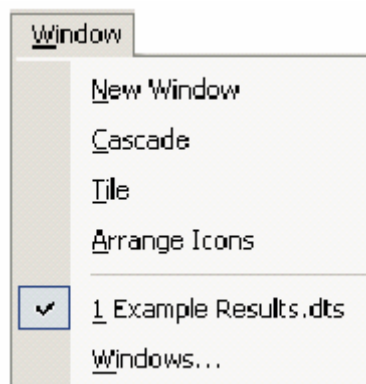
### Security Menu (安全菜单)



为防止未经授权改变,可以在马尔文软件中进行设置,限制每个用户能够访问的功能,如修改SOP。

给用户分配操作Permission (许可权限), 允许或限制访问; 这将在第8章中说明。

### Window Menu (窗口菜单)



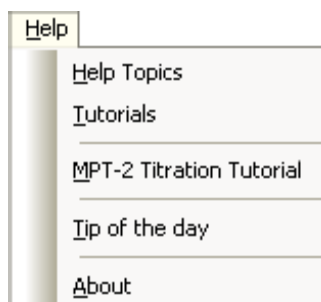
使用这个菜单,可改变任何打开的测量文件窗口的视图特性,即按要求最小化、平铺和层叠窗口。

选择Window - Windows (窗口 - 窗口) ...打开视图对话框。



---

## Help Menu (帮助菜单)



**Help Topics...** (帮助主题) 允许访问帮助文件。

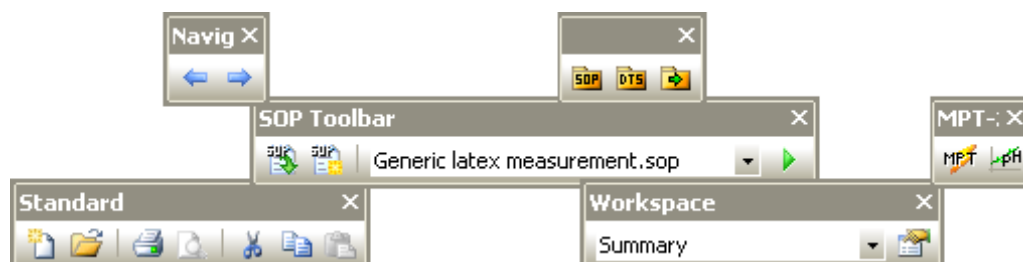
**Tutorials...** (手册) 提供可容易理解的、说明系统各方面的手册。

**Tip of the day...** (每日提示) 给出如果使用Zetasizer软件的提示；选择这项时，每次打开软件均会出现不同的提示。当软件启动时，有一个选项可以关掉“每日提示”对话框。

**About...** (关于) 给出所安装软件版本的详细情况。在与马尔文仪器公司联系时，请说明这些信息。

## 🔧 工具条

工具条含有可用于进行大多数普通操作的工具选项。每种工具在菜单条中有它相同的命令。例如，使用**Open (打开)** 工具，相当于使用**File - Open**菜单项。



要识别每种工具功能，移动鼠标指针至工具上，一个工具提示将显示于此工具下方，其功能的简要描述显示于状态条中。与菜单条一样，如果一个工具或配件不能被应用，它将显示“灰色”。使用**View - Toolbars - Customise (视图 - 工具条 - 自定义)**，可以改变工具条的内容和外观。

---

<b>Standard</b>	这些工具可以进行最常规的文件和编辑菜单功能
<b>Navigation</b>	可以使用蓝色的箭头来查看记录栏中的向前或者向后的实验记录
<b>Folders</b>	在一个新的窗口快捷的打开SOP, 测量数据或者输出的数据
<b>SOP Toolbar</b>	在此记录了大部分最近使用的SOP, 可供快速打开。这里同时记录了SOP Player (.sop1) 文件。详情请参看第10章和第11章
<b>Workspace</b>	允许选择并设置工作空间。第9章
<b>MPT-2</b>	打开MPT-2自动滴定仪的手动控制和pH校准对话框。详情请参看自动地定仪手册 在工具条中显示的的内容和外观可在 <b>View – Toolbars – Customise</b> 中改变。

### ③ 测量文件窗口

测量文件窗口显示“一”个测量文件的所有信息。每次可以显示一个以上的测量文件。当选择**Record (记录)**或**Record tab (记录标签)**时, 窗口的内容可以对应的改变。

在第10章中说明对测量文件窗口的操作。

#### 测量文件工作空间 (Measurement file workspace)

当进行Zeta电位测量时, 可能不需要在测量文件窗口查看粒径测量相关的参数。为此我们可以在**Measurement file workspace (测量文件工作空间)**选择**Zeta Potential**, 则只显示与Zeta电位测量有关的参数。

工作空间允许选择设置不同测量类型的记录参数和报告。不同用户可类似地创建个性化工作空间, 以便只显示适合他们的参数和报告。

#### 记录和报告标签 (Record and Report tab)

用**Records view (记录视图)**标签查看所有测量记录: 这里给出测量文件中所有测量记录的列表。当打开新的测量文件时, **Records view (记录视图)**标签总是作为突出报告标签显示。

在**Workspace (工作空间)**对话框中, 由**Record View parameters (记录浏览参数)**选择所显示的参数。

选择一个**报告标签**, 将显示预设制的报告, 如在工作空间对话框中**Report pages (报告页)**选项卡选择一个标签。马尔文提供丰富的报告种类, 给出不同测试设置和结果; 还可以使用**Report Designer (报告设计器)**自己设计报告。

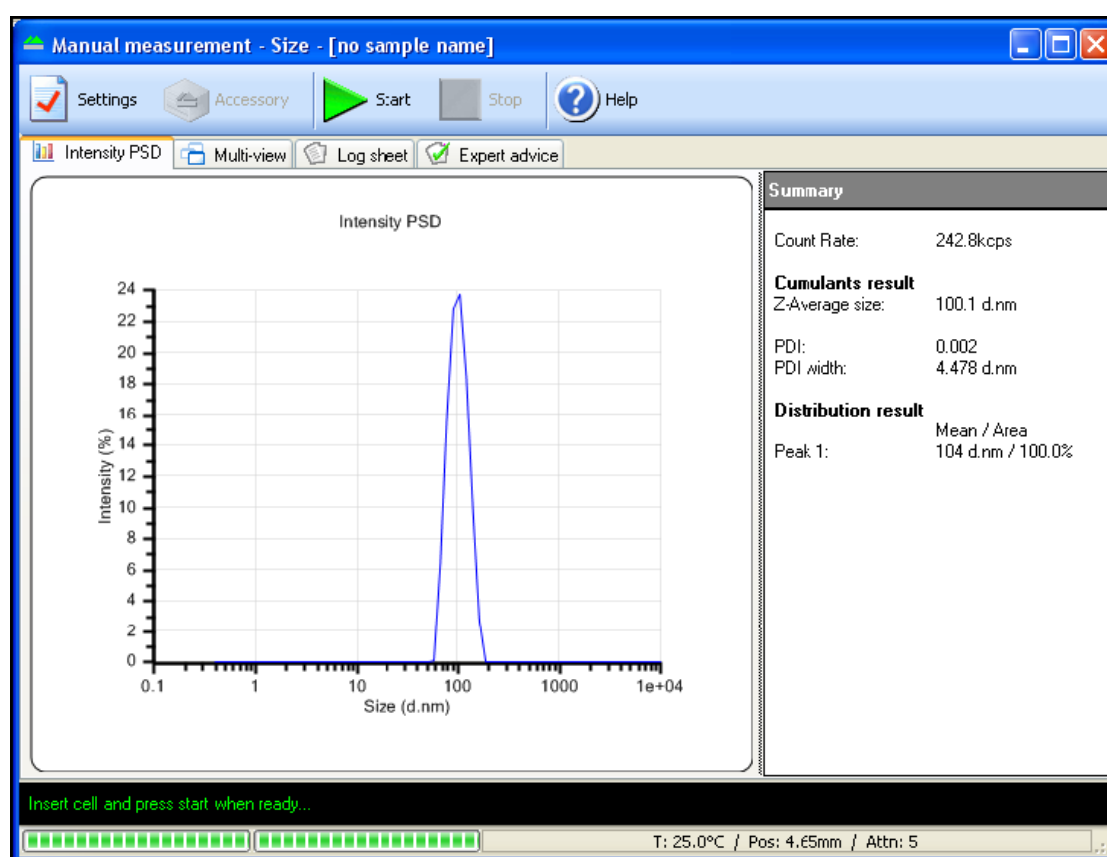
在第6章中可有对报告的详细描述。

## ④标题条

标题条显示软件和目前所选测量文件的文件名称。

## ⑤测量显示窗口

当测量过程中，一个测量显示窗口（如下）将出现，显示测量的进程。出现的显示屏与正在进行的测量类型和所选视图标签有关。





## ⑥状态条和状态条图标

状态条给出仪器目前操作状态的标识，并给出工具图标的补充说明。如有要求，可在View（视图）菜单中关闭此功能。


Nano icon Nano图标 

双击Nano图标，将显示仪器的Zetasizer Nano型号、序列号、软件和固件版本号（只在连接仪器并接通电源时）。


如果仪器没有与DTS软件连接，则此图标为灰色。 

21 CFR 11 icon 

---

如果安装了21CFR第11部分特征功能，“21CFR 11”图标将在状态条右边显示成蓝色。未安装这些功能则显示为灰色。 双击此图标，将显示特征钥匙数字。请注意，本手册中没有详细说明21CFR part11部分选项。

## 马尔文定义的特点

在软件中，各种参数、设置或报告中将在旁边出现一个小马尔文标识符（）或（M）。这是识别马尔文所定义的标志，不能覆盖。马尔文所定义的参数可被当作模板，模板可被修改并以不同名字保存。

## 单位转换

一些软件中的参数的单位可以转换，不如对于温度可以用°C（摄氏度）或者K（开尔文）表示。对于所有可以转换的单位，在单位的旁边都设有滚动条用来选择单位。这些单位可以在软件中的SOP或者其他对话框中选择。

通常数据会以设定的默认单位存储，但是可以在工作空间中以选择的单位显示。

在SOP中选择的单位将在结果和报告中显示。

我们可以相应的改变结果和报告页中的的单位。详情请参看**第5章**。

---

## 第 4 章 指南 — 进行测试

---

## 引言

阅读本章后，用户应能进行简单测量。本章介绍从打开系统电源到显示测量结果的基本知识。

第一节“**测试简化手册**”，介绍基本步骤，给出测量过程的概要。本章其余部分将作更为详细介绍。

完成一次测量后，还可以编辑其结果，以检查某一个测量参数改变时的影响 — 请参考本章末的 **Editing the result (编辑结果)**。

## 手动测量 (Manual Measurement) 和SOP测量 (SOP Measurement)

在第3章中提到，有两种基本测量法：**手动测量**和**标准操作程序 (SOP) 测量**。进行测试之前，理解这些方法非常重要。

- **手动测量**基本上是单次性测量，在测量之前设置所有测量参数。对于测量多种不同类型的样品，或以实验参数进行测量比较理想。
- **SOP测量**使用预设置参数（以前已经定义的），保证对同一类型样品所作的测量以一致方式进行，这在质量控制中非常有用。如果以稍有不同的方式测量相同样品，SOP也是理想的，因为进行测量时，每次敲入大部分相同参数，非常单调乏味，且在设置时可能出错。如果修改已有的SOP，只须改变所要求的参数。

注意，手动测量中所用的大多数设置和对话框，与SOP测量中所用的是相同的。

随后的“**测试简化手册**”，将集中讨论SOP测量。第9章将给出创建和管理SOP的详细情况。

## 测试简化手册

本节给出应用SOP的测量的简要概述。在本章后可以找到每个步骤的更详细信息。

- 关闭盖子，**开启仪器**，等待30分钟让激光稳定
- 启动**Zetasizer**软件
- 按样品制备手册**制备样品**

---

- **选择样品池：**选择适合样品和测量类型的样品池。

- 将制备的样品注入样品池。

- **进行SOP测量**

必要时，**打开或创建新的测量文件。**


从Zetasizer软件中选择**Measure - Start SOP。**

选择所需的SOP，选择**Open。**

遵循出现在屏幕上的步骤。

显示**测量窗口。**

- 当被要求时，**将样品池插入**仪器中，等待温度平衡。

- 点击**Start** ()。即进行测量，显示结果并保存至打开的测量文件中。

## 接通系统的电源

要启动系统，**首先开启仪器**，然后**启动软件。**

### 启动仪器

启动仪器时，首先进行**初始化步骤**，检查仪器功能是否正常。

关闭盖子，接通电源插座的电源，将样品池后面板上的电源开关打开。

- 将出现“嘟嘟”声，指示仪器已开启，开始初始化步骤；如果仪器完成例程，出现第二次“嘟嘟”声。将再次听到两次“嘟嘟”声，说明仪器已达到25°C的默认温度。



#### **注意!**

**重要!** 在进行测量之前，所有有激光的测量仪器，都应打开电源预热约30分钟。这是防止内部温度不平衡影响测量结果。

---

### 启动Zetasizer Nano软件



双击图标启动软件。

如果没有桌面图标，选择**Start - Programs - Malvern Instruments - DTS - DTS**启动此程序。

---

## 样品制备

进行测量的过程是十分简单的 – 将样品插入仪器中，然后使用软件运行一个SOP测量或手动测量。测量之前的样品制备，是极为重要的。

对不同测量类型的样品制备指导，请参考第6章，

## 选择正确的样品池



### 小心!

基于有融化的危险，使用聚苯乙烯样品池时不要超过50°C。

---

马尔文提供一系列样品池，供Zetasizer进行测量。样品池的选择依赖于进行的测量类型和将要测量的样品。

每种测量类型的选择及其一些相应的讨论概述如下。

### 常规建议

通常情况下，对“容易进行”的测量，如散射光比较强的样品（胶乳：0.01%的质量百分含量或更高浓度等），可使用可抛弃型聚乙烯样品池。

- 但可抛弃型聚苯乙烯样品池容易被刮伤，最好不要太多次使用。
- 可抛弃型聚苯乙烯样品池不能耐有机溶剂，因此，非水样品通常在玻璃或石英型样品池中  
进行测量。

当进行分子量和蛋白质测量时，样品池的光学性能是至关重要的，故应使用玻璃或石英型样品池，保证得到最佳信号。

马尔文提供下面提到的所有样品池，它们应与所提供的样品池帽一起使用。使用此帽可保证样品较高的热稳定性，并防止灰尘进入和可能的溢出。



---

## 粒径测量

	<b>“粒径和Zeta电位”弯曲毛细管样品池 (DTS1060)</b>	<b>可抛弃型聚苯乙烯 (DTS0012)</b>
典型溶剂	水, 水/乙醇	水, 水/乙醇
光学性能	良好至很好	良好至很好
最低样品体积	0.75ml	1ml
优点	低成本 单次使用可抛弃 (不用清洗) 与MPT-2自动滴定仪一起使用 没有样品交叉污染 快速更换样品	低成本 单次使用可抛弃 (不用清洗)
缺点	不能耐有机溶剂 不适合较高温度的应用 (70°C以上)	不能耐有机溶剂 不适合较高温度的应用 (50°C以上)

---

	<b>可抛弃型低容量聚苯乙烯样品池 (ZEN0112)</b>	<b>玻璃 - 圆孔样品池 (PSC8501)</b>
典型溶剂	水, 水/乙醇	水, 大多数有机和无机溶剂
光学性能	良好至很好	极好
最低样品体积	375 $\mu$ l (100 $\mu$ l)	1ml
优点	低成本 低样品量 单次使用可抛弃 (不清洗)	最好光学性能 可使用几乎任何分散剂
缺点	填充时要求谨慎, 避免气泡 不能耐有机溶剂 不适合在较高温下运用 (50°C以上)	测量后需要清洗

---

	玻璃 - 方孔样品池 (PCS1115)	低容量石英样品池 (ZEN2112)
典型溶剂	水, 大多数有机和无机溶剂	水, 大多数有机和无机溶剂
光学性能	极好	极好
最低样品体积	1ml	12 $\mu$ l
优点	最高光学性能 可使用几乎任何分散剂 可重复使用	最高光学性能 可使用几乎任何分散剂 低样品量
缺点	测量后要求清洗	测量后要求清洗 填充时要求谨慎, 避免气泡

**低容量玻璃流动样品池  
(ZEN0023)**

典型溶剂	水, 大多数有机和无机溶剂
光学性能	极好
最低样品体积	75 $\mu$ l加管路所需容积
优点	最高光学性能 可使用几乎任何溶剂(依赖于管材) 与自动滴定仪一起使用
缺点	测量后要求清洗 手工使用时, 要求谨慎, 避免气泡

## 分子量测量

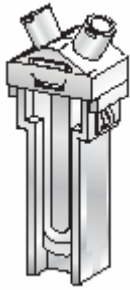
	玻璃 - 圆孔样品池 (PCS8501)	玻璃 - 方孔样品池 (PCS1115)
典型溶剂	水, 大多数有机和无机溶剂	水, 大多数有机和无机溶剂
光学性能	极好	极好
最低样品体积	1ml	1ml
优点	最高光学性能	最高光学性能

	可使用几乎任何分散剂	可使用几乎任何分散剂
	可重复使用	可重复使用
<b>缺点</b>	测量后要求清洗	测量后要求清洗

## Zeta电位测量

### “粒径和Zeta电位”弯曲式毛细管样品池 (DTS1060)

#### 说明



这是不需维护的毛细样品池，主要设计用于Zeta电位测量。

它被设计用于单次测量或一系列测量，然后抛弃，不需要清洗。这消除了交叉污染的可能性。

此样品池是从前可重复使用石英毛细管样品池的低成本替代品。

塞子可用接头“Luer”连接器MPT-2自动滴定仪。

也可进行粒径测量，无需拿出样品池或改变样品池的位置。

在样品池侧面的糙面，可用“墨水笔”（permanent pen）标注样品详细信息。

#### 应用

此样品池用于水性样品的测量。

#### 典型溶剂

水，水/乙醇

#### 光学性能

良好至很好

#### 最小样品体积

0.75ml

#### 优点

低成本

单次使用（不须清洗）

与自动滴定仪一起使用

没有样品交叉污染

快速更换样品

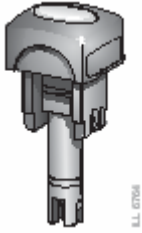
#### 缺点

不能耐有机溶剂

不适合较高温度下使用（70°C以上）

#### 通用型插入式样品池（ZEN1002）

## 说明



通用型插入式样品池提供水性和非水性样品的Zeta电位测量法。可制备一系列样品，按顺序插入样品槽测量。

对水性样品，插入式样品池可与可抛弃型聚苯乙烯（DTS0012）样品池一起使用；对非水样品，使用玻璃一方孔池（PCS1115）。

这些样品池如上所述。

## 应用

插入式样品池可用于测量水性和非水性样品、

对插入式样品池在样品池帽上提供了三色标签，用于识别样品池与之运用的样品类型。这可避免水性与非水性样品之间的交叉污染。当样品池用于水性样品时，建议配置“蓝色”标签；当用于非水性样品时，建议配置“绿色”标签；当与两者同用时，建议配置棕色标签。

# 向样品池中注入样品

当填充样品池时，要考虑几种操作；一些操作适用于所样品池，其它操作仅适用于所选的测量类型和样品池。

## 一般建议

- 应仅使用清洁的样品池。

使用前，应以过滤的分散剂清洗所有粒径和Zeta电位样品池 - 参见第7章中的**清洁样品池**一节。

对于分子量测量，样品池在用前应以过滤的标准液（如甲苯）或溶剂清洗。清洗后样品池应置于无尘环境中，如超净工作台。

- 应缓慢填充样品池，避免生成空气气泡。可应用超声处理法除去空气气泡 - 但仅当样品适合与超声波运用。
- 如果使用注射器过滤器膜，不要使用过滤后的最初数滴，以防过滤器底部残余灰尘颗粒污染样品。

---

## Zeta电位测量

用于Zeta电位测量的两种样品池是：弯曲式毛细管样品池和插入式样品池；插入式样品池使用方形样品池盛放样品。虽然填充任一样品池都不是很复杂的工作，但有一些注意事项。

### 弯曲式毛细管样品池

如下所述填充样品池：

- 用注射器取至少1ml样品。
- 将注射器与样品池一端连接。
- 将样品**缓慢**注入样品池①，检查是否**除去**所有气泡。

如果在样品池端口下形成一个气泡，将注射器活塞拉回，使气泡吸回注射器体，再重新注射。

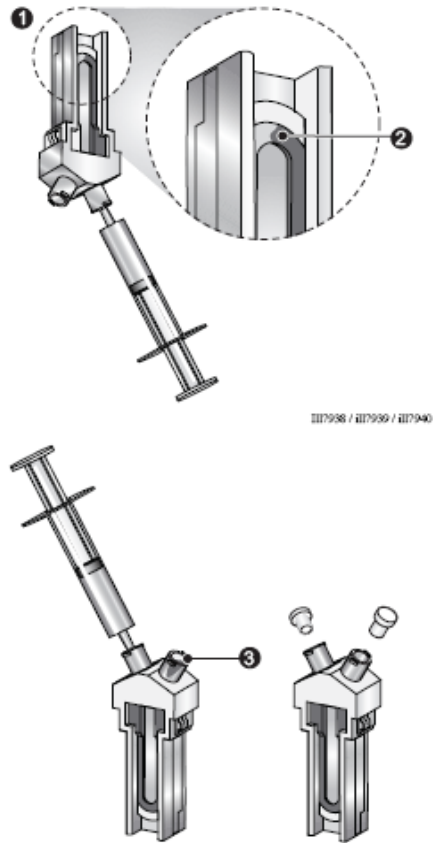
- 一旦样品开始从第二个样品端口冒出，插入**塞子**②。
- 移去注射器，插入第二个**塞子**③。
- 在样品池的透明毛细区域，**不应**看到任何气泡。必要时，轻拍样品池以驱逐气泡。检查样品池电极是否仍然完全被样品淹没。
- 移去溅在外部电极上的任何液体。



**注意：**

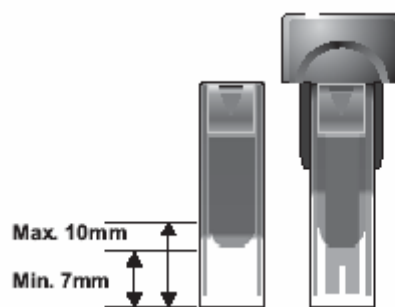
进行测量之前，必须配置塞子。

---



## 通用插入式样品池

随着插入式电极的插入，样品池内样品水平面升高。放入插入式电极之前，如果样品池中有太多样品，则样品有溢出的危险。



为保证既使用最小样品体积，而又预防溢出，我们推荐将样品池填充至7 - 10 mm的深度（在插入式电极插进之前）。最低样品量约0.7ml。

不要加入过多样品；过多的样品不但在插进电极时使样品溢出，也可导致在样品中形成热梯度，会降低温度控制的准确性。

必要时，轻拍样品池以驱逐任何电极间可能存在的气泡。



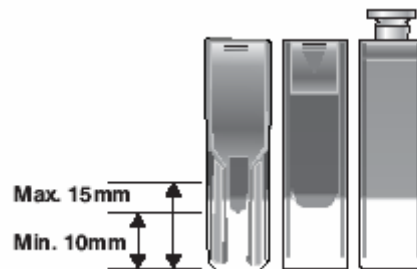
iii 7985

## 粒径和分子量测量

### 标准样品池

注入样品时必须超过最小样品体积。但是，这个最小样品体积依赖于实际样品池类型，比较容易的方法是控制样品在样品池中的高度。

这个高度的**最小值**是从样品池底部起**10mm**。



不要过多加入样品，**最高值**约**15mm**，因为样品过高将导致形成温度梯度，降低温度控制的准确性。

### 低容量样品池

这个样品池被设计用来使用最少量的样品测量粒径和分子量。必须将样品小心地从样品池底部注入。

最小量为 $12\ \mu\text{l}$ 。这仅部分填充可看到的样品池容量。填充后，仔细检查样品池壁上是否有气泡。

### 插入样品池

在状态条中，当需要插入样品池时，软件会作出提示。这总是在SOP开始之后 - 详情请参见下一节。

样品池在什么时候插入及如何插入，依赖于应用和所选的测量选项。

---

## Zeta电位测量

用于Zeta电位测量的两种样品池是：弯曲式毛细管样品池和插入式样品池；插入式样品池需要与方孔样品池一起使用。两种样品池类型的插入过程稍有不同。



**注意：**

电极会接触每种样品池，同时施加测量电压，将配置的Zeta电位样品池的类型提供至软件。

---

### 插入弯曲式毛细管样品池

①将**导热片**插入弯曲式毛细管样品池两侧的凹处。此装置会增加温度稳定性。



②按下盖子前面的按钮，打开样品池区盖子。

③持样品池顶部，远离下部测量区，将样品池推入样品槽至其停止。

④关闭样品池区盖子。



---

## 弯曲式毛细管样品池 - 取向与插入

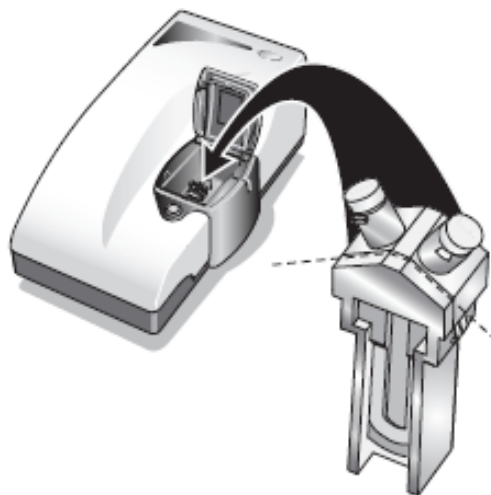


图 7945

对于弯曲式毛细管样品池（软件中选择样品池界面标注为DTS1060C），以不同的方向插入样品槽将导致极大的散射光差别。大多数情况下，插入方向不影响测试结果，仅仅影响激光衰减片的选择。但是在一些极端条件下，样品散射光很弱，以错误的方向插入样品池可能导致测试不能进行。弯曲式毛细管样品池有两部分（向前和向后的部分）焊接而成。测试证明，以向前的部分面对激光入射方向可以得到比较好的光强，因此这是推荐的插入方向。

上图显示了如何以较好的方向插入样品槽。注意样品池的朝向。焊接线朝向仪器的前方。

## 插入通用型插入式样品池

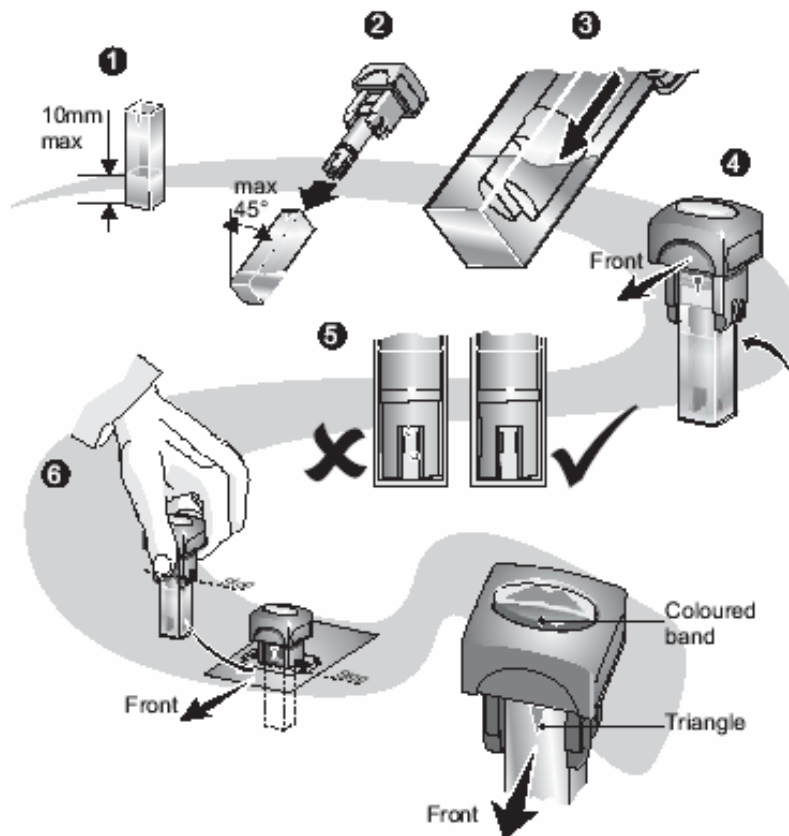
进行与上述相同步骤之后，插进插入式样品池；但首先将插入式电极以一定角度置于样品池中，以避免样品电极间产生气泡。



### 注意：

在步骤完成时，样品池的测量面（一些在样品池顶部有一小三角）和插入式样品池标签上的彩色条文，必须面向同一方向。这也是保证当插入样品池时方向正确。

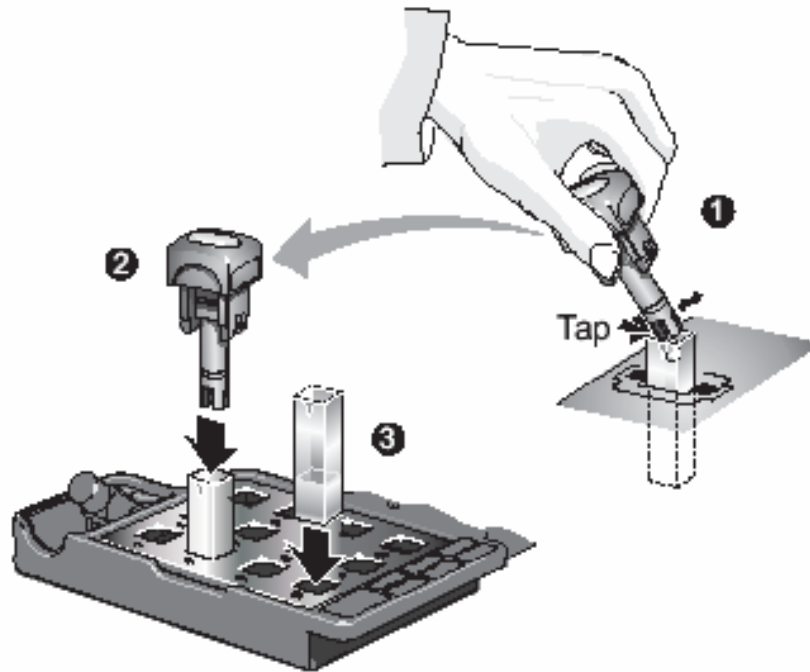
---



- 不得将样品池填充至大于10 mm的最大深度①。
- 将样品池倾斜至最大角度45° ②。
- 缓慢将样品注入样品池中，直至浸没金属电极③。如此插入样品池，气泡将从电极的两端挤出。
- 一旦样品浸没电极，将样品池改至垂直方向④。
- 检查样品池内是否有气泡存在⑤。如果存在气泡，轻拍样品池底部驱出气泡，或重复上述程序。
- 只能以一种方式插入样品池。同时拿住插入式电极的基部和样品池的顶部⑥，确保标签上彩色带（和样品池三角形）面向仪器前面，将样品池推进样品槽至停止 - 停止意味着电极**必须**架在样品槽顶部。检查电极是否水平坐在样品槽上。

## 拿出通用型插入式样品池

小心地同时拿住插入电极帽基部和样品池顶部，可同时移除插入式电极和样品池。如果不能同时拿出两个部件，那么推荐下述步骤：



- 将插入式电极从样品池中提出来，但在完全拿出之前，轻拍电极①。这将使残留数滴样品落入样品池。如果将插入式电极直接从样品池中提出来，就有样品滴在仪器上和周围区域的危险。当测量液体的样品时，这尤其重要。
- 将插入式电极立即放入空的样品池中保存②。这可以预防对电极或工作环境产生的危险。
- 然后拿出样品池，并放在样品池架上③。



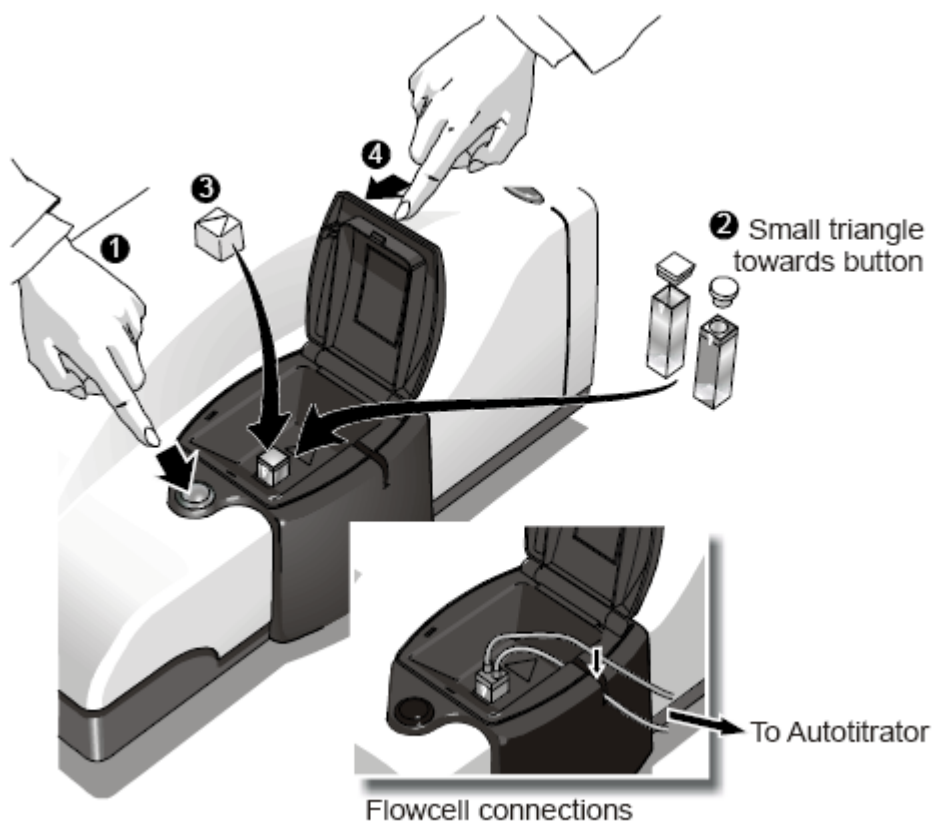
**注意：**

如果暂时不使用此样品池，可放置于插入式样品池箱中。

---

## 粒径和分子量测量

对于这些测试，请遵循下列操作




iii 6740

- ① 按下盖子前面的按钮，打开样品池区盖子。
- ② 将样品放入进样槽，至其停止。一些样品池有不透明表面和抛光的光学表面。抛光的光学表面必须面向仪器前面（朝向按钮）。大多数样品池在顶部有一个小三角形，指示朝向前面的那一侧。对分子量测量这尤其至关重要。  
如果使用**流动式样品池**，将样品管用带螺纹的连通器与流动式样品池的顶部相连。然后将这个导管放入样品池区一侧的凹槽中。一个管子用收缩阀夹持，另一个则摆放于其上。
- ③ 将隔热帽放在样品池上；如果使用流动式样品池，则不需配置。
- ④ 关闭样品池区盖子。

---

## 进行 SOP 测量

如果使用SOP正在进行测量，那么所有困难工作已经完成。已经开启仪器、启动软件；已制备样品并加入样品池中。剩下的所有事情是：打开或创建一个测量文件，打开所需的SOP，将已填充的样品池放入仪器中，最后按下**Start** 按钮。

这个过程概述如下。第9章给出创建新SOP的所有详细说明。

### 打开或创建一个测量文件

将每次进行的测量数据保存至一个测量文件。以下提供如何管理测量文件建议。

举例来说：

- 对所有测量记录，可以只使用一个测量文件（不推荐）。
- 对每种类型样品使用独立的文件，如一个针对二氧化钛，一个针对炭黑。
- 每周或每月使用一个独立文件。
- 每个用户使用一个独立文件。




#### 注意：


如果打开一个以上测量文件窗口，测量记录将被保存至当前的测量文件。当软件开启时，它将自动打开最近的一个测量文件。

---

#### ► 打开一个已有的测量文件：

1. 选择**File - Open**或者 
2. 出现一个对话框，允许选择测量文件
3. 选择**Open**

#### ► 创建一个新的测量文件：

1. 选择**File - Open**或者 
2. 出现一个对话框，允许命名新的测量文件，并指定它保存的地方
3. 选择**保存**



#### 注意：

所有测量文件均有后缀**.DTS**。这自动加至所有新测试文件

---

---

## 开始SOP测量

现在每件事情均妥当，准备进行实际测量。

要开始SOP测量，选择**Measure - Start SOP**。将显示**Open SOP（打开SOP）**对话框。选择将要使用的SOP，选择**Open**。如果没有针对样品的SOP，关于如何创建新SOP的详细情况，请阅读第9章。

测量前用法说明（Pre-measurement instruction）会显示进行测量之前的需要执行的任何操作。在对话框左边菜单条中点击**Sample**，输入样品名。同时可以在**Notes**中输入样品的其它信息，比如说批号。在命名测试记录，并添加注释后点击**OK**按钮。


下面即将讨论的**Measurement display（测量显示窗口）**将出现。



### 注意：

有可能SOP不会自动显示**sample**对话框。如果这个对话框没有出现，但却是所需的，选择**测量显示窗口**中的**Settings（设置）**按钮。

---

遵照测量显示窗口状态栏上的指示 - 即**Insert the cell（插入样品池）**，按下**Start** 按钮开始测量。

可以在测量显示窗口中查看测量的进程。每次测量，可以进行2分钟至1小时以上，依赖于SOP内的设置。

一旦完成**Measurement sequence（测量序列（如下））**，就可以关闭测量显示窗口，同时新的测试记录显示在测量文件窗口中。现在可以查看结果 - 参见第5章中**Displaying the results（显示结果）**。

## 进行手动测量

除在SOP测量中所有测量选项是预先规定的，而手动测量在测试之前设置测量选项之外，进行手动测量本质上与进行SOP测量相同。

进行手动测量，选择**Measure - Manual**。这将打开**Manual measurement settings（手动测量设置）**对话框，允许选择任何测量类型和需要设置。

这些对话框实质上与定义新SOP时所用的是一样的。 详请参考第10章。

进行所有设置之后，如有所需，选择**Save as...**按钮存储设置。 点击**OK**按钮，关闭**手动测量**设置对话框，返回测量显示窗口。



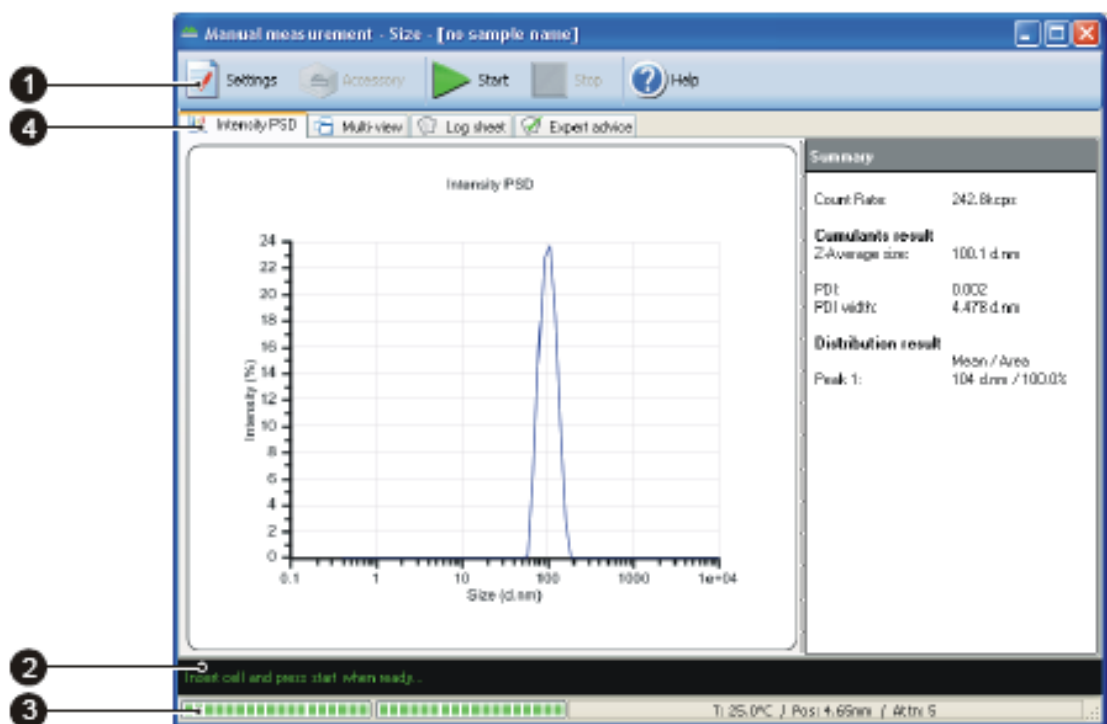
**注意：**

可以通过选择**Edit - Extract SOP**（**编辑 — 提取SOP**）查看手动测量设置，并随后保存

## 测量显示窗口

当开始SOP测量或手动测量时，测量显示窗口将出现，显示测量的进程。

所有测量类型的测量显示窗口通常是相同的，并显示代表**测量顺序**进程的一系列对话框。 所显示的对话框依赖于选择的测量类型。 下图显示一个粒径测量的窗口。



III 7793

测量显示窗口的特征是：

---

## ①按钮条

按钮条提供对测量操作的控制。



**Settings（设置）** 打开测量设置对话框。 在开始测量之前，可以加入测量参数的额外的注释和变化。



**Start（开始）**和**Stop（停止）**测量。 在进行测量时，如果按下**Stop（停止）**，那么测量必须从头再开始。**Stop**没有暂停的效果。



**Help帮助** 打开帮助文件。



**Accessory附件**将打开MPT-2自动滴定仪手动控制对话框。当按下**Start**按钮手动控制对话框将关闭。

## ②状态条

状态条显示仪器指示和测量顺序中当前操作，加上温度、测量位置和衰减器设置。

## ③进程表

进程表显示测量的进程，和一系列正在进行的和已完成的测量的数量。

## ④标签浏览

标签浏览允许浏览测试的进程和结果。**第一个**标签显示测试结果，这个标签页将随着所选的测试类型，以及所选择显示的测试结果而改变。在上图中，这个标签页被标注为Intensity PSD来说明正在显示光强结果。依赖于所选择的不同的测试类型，此标签页将显示不同的测试曲线图表。其他的三个标签页对话框，**Multi-view（多重窗口）**，**Log Sheet（测试日志）**和**Expert advice（专家建议）**对于每个测试类型都是统一的。

- **第一个**标签页显示的内容可以通过在曲线/图表上点击鼠标右键，并从给出的列表中选择所需信息而改变。同一时刻只有一张图表可以被显示。在做出选择之后，标签的名称也会相应的改变。
- **多重窗口**标签页以三个小窗口中显示结果。与**第一个**标签页一样，每个窗口中的内容可以改变。窗口的大小可以通过拖动边界来改变。



---

## 粒径测量

### Result tab (结果标签 (第一个标签))

结果标签页显示从测试进程中得到的测试结果。结果显示在每个子测试结束后都会自动更新。所显示的结果是所有可接受的结果的综合。

结果标签页以所选择的显示结果的类型来命名，默认显示为Intensity PSD (光强分布)。不同的显示内容可以通过在曲线/图表上点击鼠标右键，并从给出的列表中选择所需信息而改变。

同一时刻只有一张图表可以被显示。在做出选择之后，标签的名称也会相应的改变。

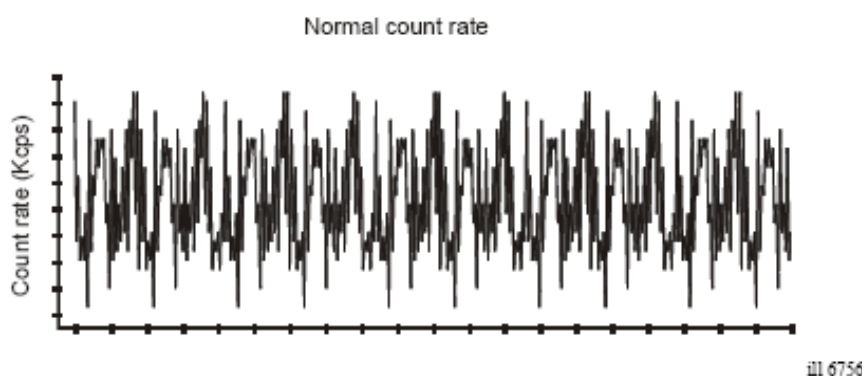
提供的显示有：**Count Rate (光强)**，**correlation Function (相关方程/函数)**，**Intensity PSD (光强分布)**，**Volume PSD (体积分布)**，**Number PSD (数量分布)**和

**Intensity/Z-average Mean vs Time (光强/Z-平均值对时间)**。这些将在下面详细描述。

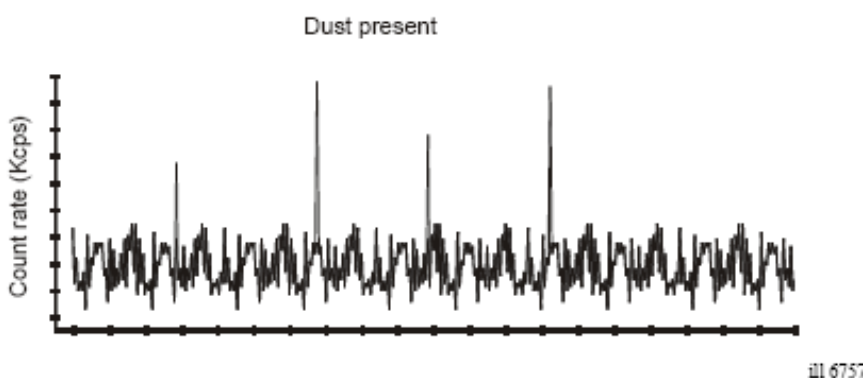
### Count Rate (光强)

显示每秒中检测到光子数。光强对检测样品质量是有用的。

正常光强随时间变化



如果存在灰尘，那么将观察到尖峰。在后面的计算中，通过软件中的灰尘过滤器将有灰尘影响的测量过滤掉。



### Thermal gradients

幅度较宽的光强波动，可能表明样品中存在温度梯度，应该进一步进行温度平衡。

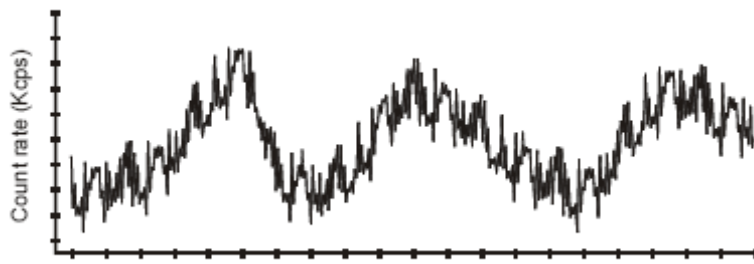


图 675f

稳定增加的光强，表明样品在聚集，而稳定降低的光强表明样品在沉积。

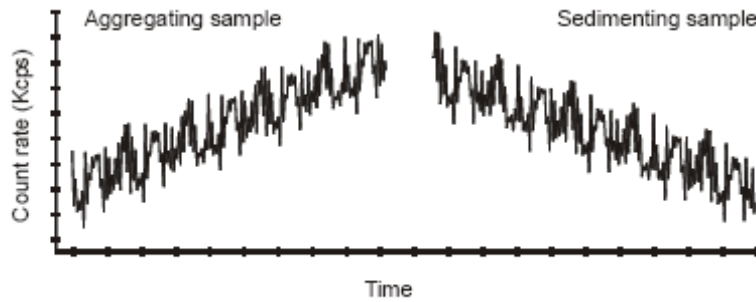
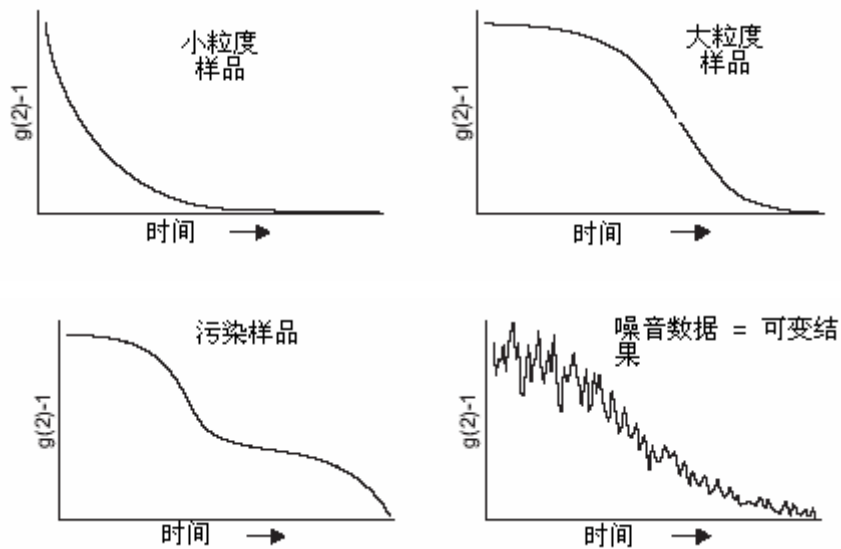


图 675g

### correlation Function (相关函数)

相关函数帮助有经验的专家解释样品的任何问题。



#### ■ Intensity PSD (光强分布)

显示基于光强贡献比例的粒径分布。结果的总结被显示在图的右侧。

#### ■ Volume PSD (体积分布)

显示基于体积贡献比例例的粒径分布。结果的总结被显示在图的右侧。

#### ■ Number PSD (数量分布)

---

显示基于数量贡献比例的粒径分布。结果的总结被显示在图的右侧。

#### **Multi-view Tab (多重窗口标签页)**

**多重窗口标签页**在三个小窗口中显示结果。与**第一个**标签页一样，每个窗口中的内容可以改变。

窗口的大小可以通过拖动边界来改变。

#### **Log sheet Tab (日志表)**

显示测量的进程。在日志表上右击鼠标，按下出现的**Save to file...**按钮，并保存为.txt文件，即可保存日志表。

#### **Expert advice Tab (专家建议标签)**

**专家建议标签**中给出了测试的质量，以及信号中是否存在不希望的贡献，例如大的缔合物。详情参看第11章**专家建议**部分。

## 分子量测量

#### **Result Tab (1st tab) (结果标签 (第一个标签))**

请参考上述的粒径说明。

对于分子量测量，默认显示为Debye曲线。提供的显示有：**Count Rate(光强)**, **correlation Function (相关方程/函数)**, **Intensity PSD (光强分布)**, **Volume PSD (体积分布)**, **Number PSD (数量分布)**和**Debye (Debye曲线)**。

##### ■ **Count rate (光强)**

请参考上述对粒径的说明。

##### ■ **Correlation function (相关函数)**

请参考上述对粒径的说明。

##### ■ **Intensity PSD (光强分布)**

显示基于光强贡献比例的粒径分布。结果的总结被显示在图的右侧。

##### ■ **Volume PSD (体积分布)**

请参考上述对粒径的说明。

##### ■ **Number PSD (数量分布)**

请参考上述对粒径的说明。

##### ■ **Debye (Debye曲线)**

以Debye曲线显示目前结果。所显示的Debye曲线将是采集数据当前的展开值。

#### **Multi-view Tab (多重窗口标签页)**

---

除了一些与分子量相关的特殊显示界面，其它与粒径描述相似。

#### **Log sheet （日志表）**

显示测量的进程。

#### **Expert advice Tab （专家建议标签）**

请参考上述对粒径的说明。

## **Zeta电位测量**

#### **Result Tab （1st tab） 结果标签（第一个标签）**

请参考上述的粒径说明。

在Zeta电位测量过程中，默认显示为Zeta potential Distribution（Zeta电位分布）。提供的显示为：Zeta potential Distribution（Zeta电位分布），Electrophoretic Mobility Distribution（电泳运动分布），Count Rate（光强），Phase Plot（相图），Voltage/Current（电压/电流）和Fourier Transform（附丽叶转换）。

#### **Zeta potential Distribution（Zeta电位分布）**

显示Zeta电位。这个窗口在每个测试后更新，最后的结果是全部测试的集合。

#### **Electrophoretic Mobility Distribution（电泳运动分布）**

显示电泳运动。

#### **Count Rate（光强）**

显示以千计数/秒为单位的光强

#### **Phase Plot（相图）**

显示在Zeta电位测试过程中的相位移。这是做电泳运动粒子的散射光与参考光之间的相差。

#### **Voltage/Current（电压/电流）**

显示施加在毛细管电泳池或插入式电泳池上的电压。这可以用来诊断所期望的电压是否被施加在电泳池上。显示的电流即被实际测量到的电流。

#### **Fourier Transform（附丽叶转换）**

这实际上是在转化为zeta电位之前的原始数据。这是从测得的信号到频率的直接转化。在结果被显示为Zeta电位之前设置了一个恰当的基线和恰当的频率范围。

#### **Multi-view Tab（多冲标签）**

除了一些与Zeta电位相关的特殊显示界面，其它与粒径描述相似。

## Log sheet (日志表)

显示测量的进程。

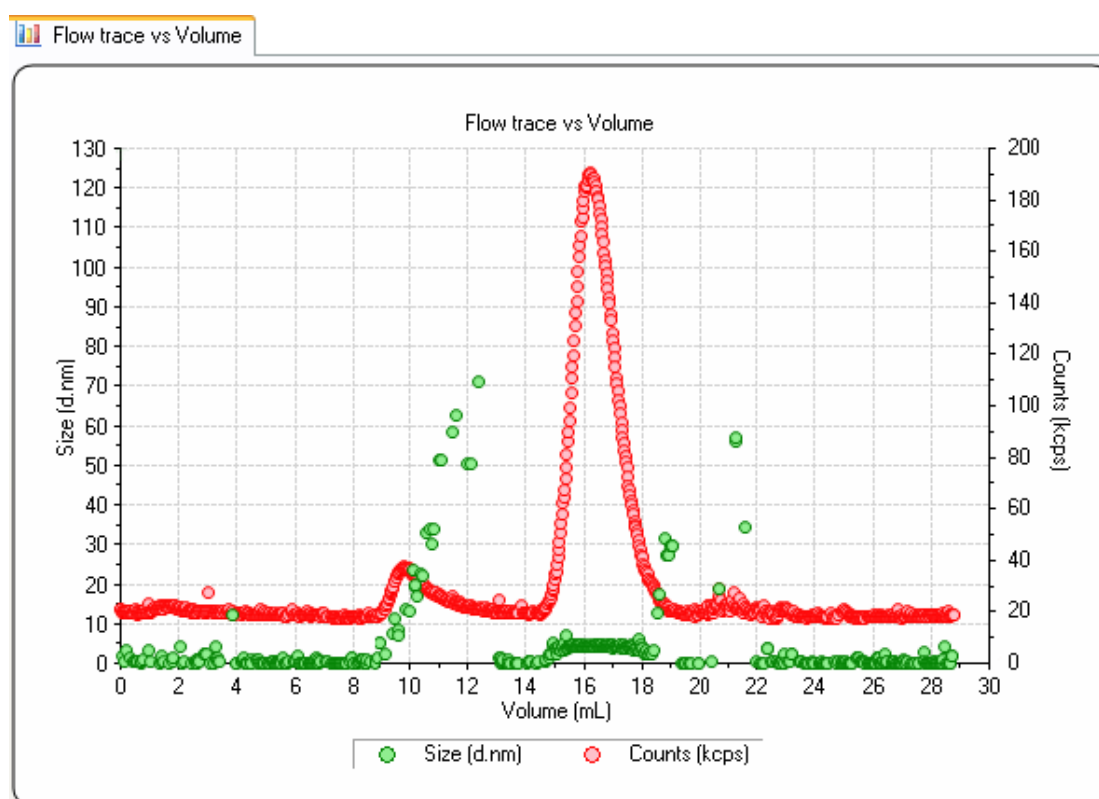
## Expert Advice Tab (专家建议标签)

请参考上述对粒径的说明。

## 流动模式测量

### Result Tab (1st tab) (结果标签 (第一个标签))

这个标签页显示测试过程中得到的结果。每个测试后页面都会更新。



此结果标签的名字在选定相应的显示内容后改变，上图显示的为**Flow trace vs Time**（流动相测量随时间变化）。不同的显示内容可以通过在曲线/图表上点击鼠标右键，并从给出的列表中选择所需信息而改变。

提供的显示为：**Count Rate**（光强），**Correlation Function**（相关方程），**Flow trace vs Volume**（流动相测量随流出体积变化）和**Flow trace vs Time**（流动相测量随时间变化）。

### Multi-biew Tab (多重窗口标签页)

除了一些与流动模式测量相关的特殊显示界面，其它与粒径描述相似。

---

Log sheet (日志表)

显示测量的进程。

Expert Advice Tab (专家建议标签)

请参考上述对粒径的说明。

## 趋势测量

在选择一个粒径或者zeta电位测试SOP后，**Trend (趋势)**对话框总的来讲是相同的。不同点是包含了一些特殊的趋势曲线显示 — 显示试进程的图表。可以通过趋势测量来检测蛋白质的

## 滴定测试

对于Trend (趋势) 和protein melting point (蛋白质熔点) 测试来说，对话框总的来说和选择粒径或者zeta电位测试SOP的相同。不同点是包含了一些特殊的

**Titration/Measurement type (滴定/测试类型)** 图表曲线 (即 pH/Zeta) — 显示了不同类型的滴定曲线。这将在自动滴定仪附件手册中被进一步描述。



**注意：**

在测量过程中，状态条将提示一些操作。

---

## 测量顺序

在测量顺序开始之前，样品池温度将改变至SOP中设置的起始温度。

然后测量将继续优化或初始化阶段，此处将确定样品池位置、样品池的补偿和衰减器设置、同时决定样品和测量类型。

监测status bar (状态条) 或点击Log sheet (日志表) 标签，将给出本次测试中中正在进行的操作的更详细情况。Progress meter (进程计) 显示系统通过最优化阶段进程。

一旦这个阶段完成，将开始正式的测量；同样，实际测量顺序将依赖于所进行的测量。

下面的段落将介绍Zetasizer Nano中进行的三种主要的测试类型：**Size (粒径)**，**Molecular weight (分子量)** 和**Zeta potential (Zeta 电位)**。

---

## 粒径测量

插入样品池，按下**Start**，开始采集数据。进程计指示测量进程，而**Measurement（测量）**和**Run（运行）**显示完成的**子测试数**和**进行的测试数**。

一个测试被划分为一系列“**子测试**”。这样做的目的是在完成后能够过滤不好的数据。在数据采集结束时，将评估每个“运行”的数据质量；挑出比较差的数据，分析其余的质量较好的数据，并用于最终测量计算中。

在一个子测试完成后，一个尺寸结果将会显示出来。随着完成的子测试数目的增加，测试的结果的质量会逐渐被改善。

## 分子量测量

分子量测量序列要求进行一系列光强测量，首先是测量参照物的散射光强，然后是测试一系列浓度样品的散射光强。在测试序列的每一步，将提示用户插入下一个浓度样品。由于这比粒径和Zeta电位测量要求更多操作，将顺序说明如下：

- 按下**Start（开始）**，开始“**（dark count）暗电流**”测量  
将关闭激光，测量背景光强水平。
- 插入散射标准样品池（如甲苯），妥当时按下**Start（开始）**。  
在此测试中测量所用散射标准物的散射光强。
- 测量标准物完成后，将显示一个对话框，提示插入第一个浓度的样品（如纯溶剂）。插入第一个浓度样品，按下**Start（开始）**。
- 软件显示另一个对话框，其中可输入样品浓度。输入浓度值，按下**Enter（回车）**。测量继续。
- 完成第一样品测量后，将出现一个显示对话框（Measure another concentration）— 答**Yes（是）**，即“测量另一个浓度的样品”，或**No（否）**，即结束测试。
- 如上继续，直至完成所有样品浓度测量。
- 完成最后一个浓度时，计算最终结果。

在测试的每个阶段，进程计将显示测量进程。

## 电位测量

插入样品池，并按下**Start**。首先检查样品池，识别配置的样品池类型，以及它是否与SOP中选择的相符。一旦识别后，测量顺序自动继续进行。状态条将指示仪器“**Performing the measurement（正在进行测量）**”。

---

每个完整的测量被划分为一系列“Measurement runs (子测试)”。所有子测试累加在一起，然后合计得出最终Zeta result (Zeta电位结果)。

在一个子测试完成后，一个Zeta电位结果将会显示出来。随着完成的子测试数目的增加，Zeta电位将会相应的按更多完成的测试累计和平均而改变，直至得到最终结果。



**注意：**

为缩短测量顺序，在SOP中选择“自动”测量时间，当测量进行时，即时监测Zeta电位中的变化。

在“自动”测量时间中，默认子测试数是30；但对稳定样品，则最少只需要10次运行。然后测量将完成，即使所显示的运行总数未达到。

---

在测量顺序中，可能选择并查看任一显示标签上的信息。

最终结果显示并保存至当前打开的文件。当测量显示窗口关闭时，可以查看这个报告页。



---

## 第 5 章 记录和报告 — 察看结果

---

## 引言

一旦完成测量，需要检查结果。本章详细说明如何显示最终测量的结果。

最终结果将以测量记录或报告的形式显示在测量文件窗口中。

## 显示结果

结果可由两种方式显示。一是在一个测量文件中的**Record View (记录视图)**显示一系列测量记录列表；二是报告标签页，显示所选测量记录的测量详细情况。



**注意：**

所显示的**Record view (记录视图)**参数和**Report (报告)**标签，依赖于所选**Workspace settings (工作空间设置)** - 请参考第10章。

---

### Record view (记录视图)

一旦完成测量，一个新测量记录将显示测量文件窗口的**Record view (记录视图)**中。记录将按顺序编号。在测量完成时，给记录自动分配一个记录号。

所显示的参数可以由**Tools - Settings - Configure Workspaces**对话框选择，下面的显示描述了默认的**summary workspace (综合工作空间)**，请参看第10章：

Record	Type	Sample Name	Measurement Date and Time	T °C	Z-Ave d.nm	Pdl	ZP mV	Mob µmcm/Vs	MW kDa	Cond mS/cm
1	Zeta	dts50	24 June 2004 16:10:17	25.0			-48.3	-3.805		0.310
2	Zeta	dts50	24 June 2004 16:12:00	25.0			-49.6	-3.912		0.316
3	Zeta	dts50	24 June 2004 16:13:44	25.0			-50.0	-3.943		0.318
4	Zeta	dts50	24 June 2004 16:15:37	25.0			-48.4	-3.814		0.317
5	Zeta	dts50	24 June 2004 16:17:20	25.0			-47.8	-3.772		0.319
6	Titration	Coffeemate	24 June 2004 17:03:34	25.0						
7	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:20:31	25.0			-32.1	-2.502		0.102
8	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:22:40	25.0			-30.1	-2.343		0.104
9	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:24:50	25.0			-31.1	-2.419		0.104
10	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:32:13	25.0			-33.0	-2.569		0.114
11	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:34:24	25.0			-33.2	-2.584		0.116
12	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:36:33	25.0			-33.2	-2.586		0.117
13	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:41:05	25.0			-24.6	-1.916		0.126
14	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:43:14	25.0			-24.2	-1.885		0.127
15	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:45:22	25.0			-23.3	-1.815		0.129
16	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:51:17	25.0			-9.47	-0.7377		0.140
17	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:53:33	25.0			-8.11	-0.6315		0.142
18	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:55:45	25.0			-7.62	-0.5934		0.144
19	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 18:01:58	25.0			3.71	0.2890		0.169
20	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 18:04:32	25.0			3.23	0.2520		0.173
Mean 23				25.0			14.1	1.102		0.268
Std Dev										



**注意:**

察看一序列的Melting（熔点）或者Titration（滴定）记录时，选择序列中的第一个记录；所有的接下来的序列中的记录将会被自动的选中。

## Statistics（统计）

统计栏可以被用来显示Std Dev（标准偏差），the minimum（最小值），the maximum（最大值），以及所选中的测试记录的Mean（平均值）。从菜单中选择View - Statistics bar，然后将会出现可选择的选项。一个功能条将会被加入到记录视图窗口的底部，并且显示每一个所选择的参数。

Record	Type	Sample Name	Measurement Date and Time	T	Z-Ave	Pdl	ZP	Mob	MW	Cond
				°C	d.nm		mV	µmcm/Vs	kDa	mS/cm
1	Zeta	dts50	24 June 2004 16:10:17	25.0			-48.3	-3.805		0.310
2	Zeta	dts50	24 June 2004 16:12:00	25.0			-49.6	-3.912		0.316
3	Zeta	dts50	24 June 2004 16:13:44	25.0			-50.0	-3.943		0.318
4	Zeta	dts50	24 June 2004 16:15:37	25.0			-48.4	-3.814		0.317
5	Zeta	dts50	24 June 2004 16:17:20	25.0			-47.8	-3.772		0.319
6	Titration	Coffeemate	24 June 2004 17:03:34	25.0						
7	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:20:31	25.0			-32.1	-2.502		0.102
8	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:22:40	25.0			-30.1	-2.343		0.104
9	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:24:50	25.0			-31.1	-2.419		0.104
10	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:32:13	25.0			-33.0	-2.569		0.114
11	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:34:24	25.0			-33.2	-2.584		0.116
12	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:36:33	25.0			-33.2	-2.586		0.117
13	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:41:05	25.0			-24.6	-1.916		0.126
14	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:43:14	25.0			-24.2	-1.885		0.127
15	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:45:22	25.0			-23.3	-1.815		0.129
16	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:51:17	25.0			-9.47	-0.7377		0.140
17	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:53:33	25.0			-8.11	-0.6315		0.142
18	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:55:45	25.0			-7.62	-0.5934		0.144
19	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 18:01:58	25.0			3.71	0.2890		0.169
20	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 18:04:32	25.0			3.23	0.2520		0.173
Mean 10 <sup>-1</sup>				25.0			-23.0	-1.793		0.127
Std Dev				0.0			13.8	1.078		0.0149

显示结果的统计值，按住Shift或者Ctrl然后用鼠标左键选择记录视图中所需要的记录，统计栏将会根据所选择的记录自动更新。

## 单位转换

在记录视图中可以变换一些参数的单位。如果软件提供此类功能选项，点击参数栏将会显示一个能改变单位的参数图标。由此选择单位。

Z-Ave	PDI	ZP
d.nm		mV
10.1	✓ d.nm	
11.1	r.nm	



**注意：**

改变参数的单位将改变此后所有报告页中此参数的单位。

---

## 报告标签 — 一个典型视图

选择一个测量记录，然后选择任一 **Report tabs (报告标签)**，将显示此记录的测量信息。

察看一序列的 **Melting (熔点)** 或者 **Titration (滴定)** 记录时，选择序列中的第一个记录；所有的接下来的序列中的记录将会被自动的选中。

这包括测量前的设置，如样品名称、SOP和所用的SOP参数；要进行测量的系统设置和测量结果。

在报告底部也包括一个图或表。



### 注意：

每个报告都会创建两个视图。一个视图显示 **printed (打印)** 版面，另一个视图显示 **computer screen (计算机屏幕)** 版面。这样是为了符合 **printed (打印)** 页面和 **computer screen (计算机屏幕)** 不同方面的长宽比。

---

除报告主体描述的信息外，“打印报告”的页脚将显示：软件版本号和Zetasizer的序列号，测量文件名和记录数，打印日期，以及马尔文联系电话号码。

每种测量类型有一个与其相关的“标准”报告。除了打印版本中有诊断报告，在计算机显示版面和打印版面中显示相同的结果信息。



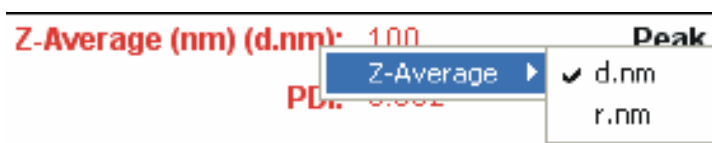
### 注意：

要在一个报告中显示多个结果，按下Shift或Ctrl，选择所要求的记录，然后点击所想观看的记录标签。

---

## 单位转换

与Record View (记录视图) 中类似，在每一个报告的结果区可以变换一些参数的单位。如果软件提供此类功能选项，点击参数将会显示一个能改变单位的参数图标。由此选择单位。



如果存在，右击表格也可以出现改变单位的选项。对于表格，从列出的菜单中选择单位。

Size d.nm	Mean Intensity %	Std Dev Intensity %	Size d.nm	Mean Intensity
5.61	0.0		78.8	
6.4			91.3	3
7.4	Intensity		106	3
8.7	Volume		122	1
10.1	Number		142	
11.7			164	
13.4	Min/Max		190	
15.7			220	
18.2	Mean/S.D.		255	
21.0			295	
24.4			340	
28.2	0.0		390	
32.7	0.0		445	



**注意:**

在报告的任一部分改变参数的单位将改变报告中所有部分的单位设置，以及Record View中单位栏上的单位，然而不会改变记录中的默认单位。

## 粒径测量 — 标准报告

粒径测量的标准报告是Intensity PSD（光强PSD）（M）。

（PSD代表Particle Size Distribution粒径分布，M代表马尔文公司提供的报告格式）。

报告划分为四个区域；说明如下。

### ①样品详细情况

这部分给出样品相关参数的详细说明。 这包括测量名称、记录数、测量时间、样品/分散剂折射率、粘度等。所显示信息通常是用户输入进SOP测量对话框的内容。

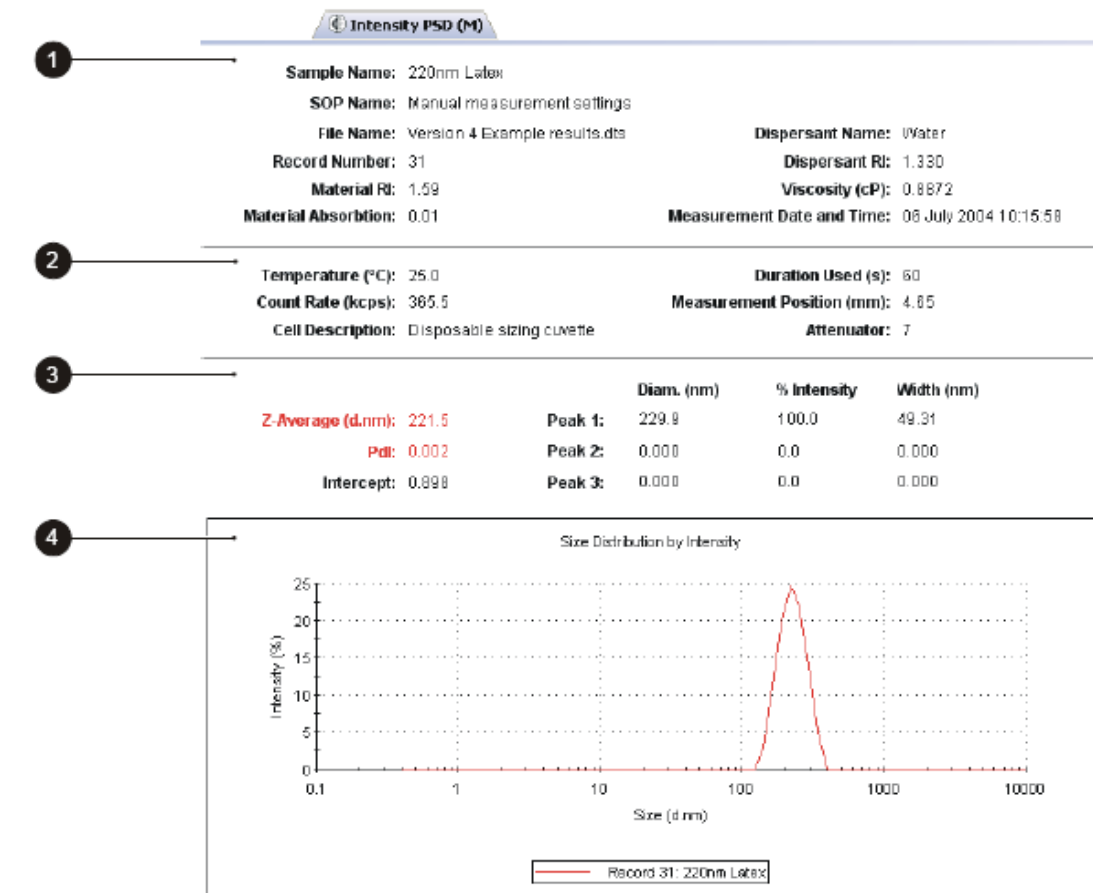


图 7794

## ②系统详细情况

本节给出仪器测量设置的详细情况。

这些参数明确如下：

### ■ Temperature（温度）

测量开始时所测量的温度。

### ■ Count rate（光强）

测量的平均光强。

### ■ Duration used (s)（测量持续时间）

这是以秒表示的测量时间。

### ■ Cell type（样品池类型）

这显示所选择的样品池类型。

### ■ Attenuator index（衰减系数）

激光功率自动衰减，以便使样品特别是较强散射样品的散射光强在可接受的范围之内。

衰减系数为11，表示没有衰减（激光全功率），而0表示全部衰减（激光全阻滞）。

衰减范围显示于下表；透射值是进入样品池的激光占总光强百分率。

衰减器系数	透射（%：归一）	衰减器系数	透射（%：归一）
0	0	6	0.3
1	0.0003	7	1
2	0.003	8	3
3	0.01	9	10
4	0.03	10	30
5	0.1	11	100

### Measurement position (测量位置)

系统内通过自动移动测量位置，允许测量较大浓度范围的样品。当使用12 mm方形样品池时，默认测量位置是自样品池外壁的4.65 mm。测量位置低于此数值的，表示测量位置更接近于样品池壁。

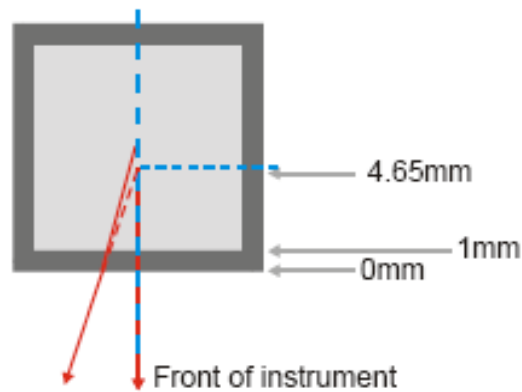


图 7706



#### 注意：

衰减器系数和测量位置由软件自动调节，但是对更有经验的用户，有一个高级按钮允许手动设置这两项参数。



---

### ③结果

这部分给出测量的结果。这里给出的数值基于光强、体积或数量，依赖于所选择的视图标签。

结果一节给出三项信息：

#### ■ Z-average Size (cumulants mean) (平均粒径 (也称为“累积量平均”))

这是动态光散射技术中得到的最重要、最稳定数据。这是作为质量控制所需的粒径。

只有当样品是单组分 (即只有一个峰)、球形和单分散性 (即对分布没有宽度)，且样品在恰当的分散剂中制备，则动态光散射的结果与其它技术才有可比性。

在其它任何情况下，Z-平均粒径仅可用于与同一分散剂中、以同样技术即**动态光散射 (DLS)**测量的样品进行结果比较。

累积量分析仅给出两个值，一个是粒径平均值，另一个称为**多分散性或多扩散系数 (PDI)**的分布宽度参数。重要的是要注意，这种平均粒径 (经常以符号Z或Z-平均表示) 是光强平均值。它不同一个质量平均值或数字平均值，因为它由不同种类粒子所贡献的光强计算而得。

累积量分析，实际上是用一个单指数的多项式展开式来拟和G1相关函数。

$$\ln[G1] = a + bt + ct^2 + dt^3 + et^4 + \dots$$

b值称为二阶累积量，与Z-平均扩散系数相关。使用分散剂粘度和一些仪器常数，将其转换为平均粒径。

为避免过多分解数据，仅使用方程前三项即a、b、c；但是对于分布非常宽的体系 (即有较高多分散性)，Z-平均粒径可能不被此种方法正确诠释。

#### ■ Pdi (多分散系数)

$2c/b^2$ 称为Polydispersity (分散性)或Polydispersity Index (多分散系数, Pdi)。

这些参数的计算被定义在ISO标准文件13321:1996 E中。

#### ■ Intercept (截距)

这是相关方程G1在0时刻的平台高度。对于一个比较好的测试通常在0.85到0.95之间。

#### ■ Peak means (峰平均值)

以intensity (光强)、volume (体积) 或number (数字)，显示结果中最多三个峰的粒径和相对强度。

---

总之，累积量分析对于球形的、窄分布的单峰样品（多扩散系数低于0.1）能给出较好的，和其它分析方法可比较的分析。对分布宽度稍宽的样品，Z-平均粒径和多扩散系数性可以给出可用于比较目的的值。对更宽的分布，其多扩散系数超过0.5，依靠Z-平均值是不明智的；应使用 **distribution analysis（分布分析）** 来确定峰位置。

#### ④图形曲线

结果也以图形方式显示。

将指针移至图形上，右击鼠标，**Graph control（图形控制属性）**对话框将出现，可以改变图形的格式。

此对话框允许改变下述属性：

##### ■ **Display（显示）**

**Display**标签允许选择图形类型以及显示方法。

即：既可显示为柱状图或曲线，也可显示为特殊统计图。

**Options**标签允许选定图形的关键位置。也可以设置一个图形提示选项，这允许设置报告本身的弹出式提示（在图上显示数据点的旗签）。

##### ■ **Axis setting（坐标轴设置）**

允许定义的X和Y坐标轴设置。按照需要设置**对数**或**线性**坐标轴，坐标轴绘制比例 — 用户定义的或自动标度。

在图上，也可显示**方格图**或栅格线。

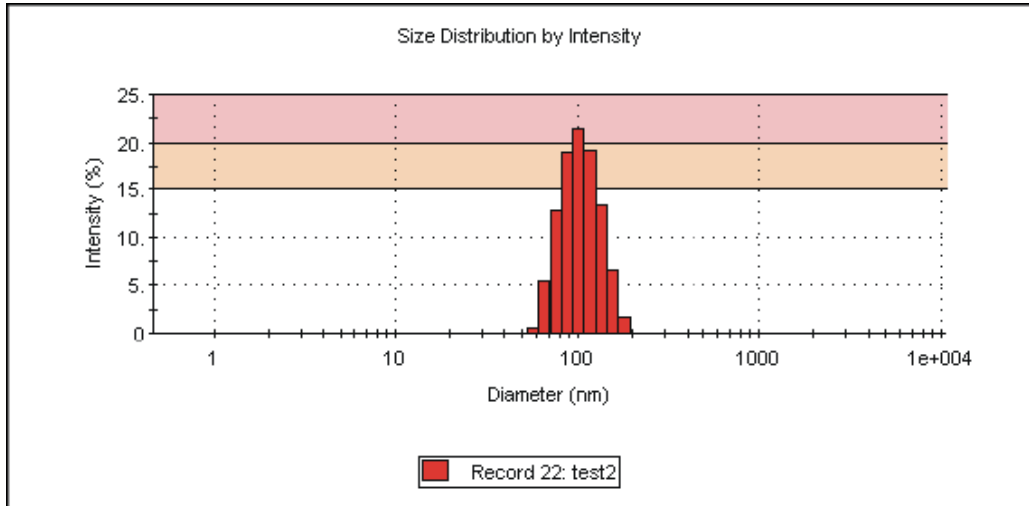
##### ■ **Font（字体）**

允许改变字体类型。此设置适用于图上用的所有注释。

##### ■ **Upper/Lower limits（上/下限）**

允许设置上/下警告或操作**限度**，以便在需要的范围内检查所显示的值。

下图已使用对话框设置，将**光强的**的粒径分布显示为柱状图，具有对数X-轴和线性Y-轴设置。已包括方格图或栅格、线条，也已设置操作和警告上限。



可以缩放图形报告。放大图像，按下鼠标左键，移动鼠标，沿需要放大的区域画出“选取框”（从顶部左边至底部右边）。缩放还原，在图上简单地点击鼠标左键。



**注意：**

虽然可以改变屏幕上图形的外观，当打印报告时，将打印原来的默认视图。要打印出不同的图形，可以使用Report designer（报告设计器）创建一个新报告。

**其它粒径报告**

对粒径测量提供的其它马尔文视图是：

- Intensity Statistics (M) (光强统计)
- Volumn PSD (M) (体积PSD)
- Volumn Statistics (M) (体积统计)
- Number PSD (M) (数字PSD)
- Statistics (M) (数字统计)
- Size diagnostic report (M) (粒径诊断报告)

本报告显示6个图：按光强和体积的粒径分布，按时间的粒径和累积量残差，原始数据和累积量拟和数据。对有经验的用户，这些图有助于确定其测量数据的质量。

- Size quality report (粒径质量报告)

这是一个综合报告，主要给出粒径的测试是否满足Malvern仪器质量标准。报告中将指出 Result meets quality criteria (结果满足质量标准) 或者 Result does not meet quality

---

**criteria (结果不满足质量标准)**。在不满足的条件下，一系列的参数达不到标准要求，同时报告中将显示可能的原因。其中有一些参数只有在软件升级到research software (研究版) 后才能被显示。

这些参数，以及显示的可能的原因为：

- **z Average is smaller than lower size display limit (z均尺寸小于设置的显示尺寸下限)**

Wrong size limits used in display range (所使用的尺寸的显示限定范围有误)

- **z Average is larger than upper size display limit (z均尺寸大于设置的显示尺寸上限)**

Wrong size limits used in display range (所使用的尺寸的显示限定范围有误)

- **z Average is smaller than lower size analysis limit (z均尺寸小于可分析的尺寸下限)**

Wrong size limits used in analysis range (所使用的尺寸的分析限定范围有误)

- **z Average is larger than upper size analysis limit (z均尺寸大于可分析的尺寸上限)**

Wrong size limits used in analysis range (所使用的尺寸的分析限定范围有误)

- **Polydispersity index is very high (多扩散系数非常高)**

Sample is very polydisperse and may not be suitable for DLS measurements (样品分散性非常高，可能不适合动态光散射测试)

Sample contains large particles/aggregates/dust (样品含有大粒子/聚集物/灰尘)

Wrong measurement position selected (选择了不正确的测量位置)

- **Correlation function intercept out of range (相关方程的截距不在范围之内)**

Sample concentration too high (multiple scattering) (样品浓度过高，多重光散射)

Sample concentration too low (样品浓度过低)

Sample fluorescence (样品发射荧光)

Sample absorbance (coloured samples) (样品吸收入射光，有颜色样品)

Wrong measurement position selected (选择了不正确的测量位置)

- **Check first correlation point selection for multimodal analysis (在多指数分析方法中检查相关方程上第一个点的选择)**

- **In range figure is low (范围内的曲线非常低)**

- 
- Presence of large or sedimenting particles (存在大颗粒或者进行沉淀运动颗粒)
- Sample fluorescence (样品发射荧光)
- Sample absorbance (coloured samples) (样品吸收入射光, 有颜色样品)
- **Count rate is out of range (too low) (散射光强太低)**
- Attenuator not set to automatic (衰减器没有设置成自动调节)
- Sample concentration too low (样品浓度太低)
- Sample absorbance (coloured samples) (样品吸收入射光, 有颜色样品)
- Sample is not stable during measurement (测试过程中样品不稳定)
- **Count rate is out of range (too high) (散射光强太高)**
- Attenuator not set to automatic (衰减器没有设置成自动调节)
- Sample contains large particles/aggregates/dust (样品含有大粒子/聚集物/灰尘)
- Sample is not stable during measurement (测试过程中样品不稳定)
- **Insufficient signal collected (信号收集不足)**
- Measurement duration not set to automatic (测试时间没有设置为自动)
- Filter factor in research software not set to default (50%) (研究版软件中的过滤器没有设置为默认值50%)
- **Cumulant fit error high (累计量拟和过程中误差较高)**
- Data quality too poor for cumulant analysis (原始数据对于累计量分析质量太差)
- Sample too polydisperse for cumulant analysis (对于累计量分析, 样品分散性太高)
- Inappropriate cumulant analysis settings in Research Software (研究版软件中对于累计量分析方法不恰当的设置)
- **Multimodal fit error high (多指数拟和误差较高)**
- Data quality too poor for distribution analysis (原始数据对于分布分析方法质量太差)
- Sample too polydisperse for distribution analysis (对于分布分析方法, 样品分散性太高)
- Inappropriate distribution analysis settings in Research Software (研究版软件中对于分布分析方法不恰当的设置)

## 分子量测量 — 标准报告

分子量测量的标准报告是Molecular weight report (M) (分子量报告)

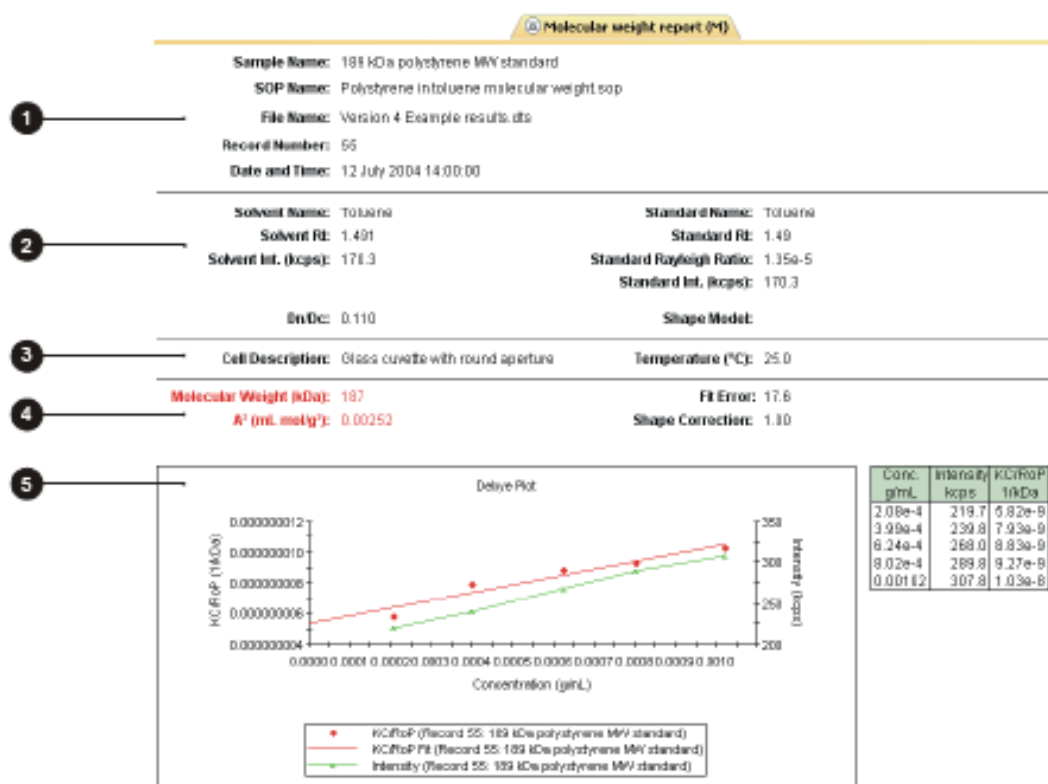


图 7795

报告划分为四个区域；说明如下。

### ①, ②样品和测试详细情况

报告中两个部分给出测试细节以及样品相关参数的详细说明。详细情况请参见size (粒径) 说明。

对于分子量测试的特定设置为：

#### ■ Dn/Dc (折光指数随浓度的增量)

这是折射率随浓度变化的增量。

#### ■ Shape model (形状模型)

显示用于测量的形状校正模型。知道样品形态的信息，可以通过添加最接近可能样品形状的值，即球形、线团、柱状或无形状校正，来进一步改善测量结果。

### ③系统细节

系统一节给出测量过程中配置设置的详细情况。关于Temperature (温度)、Cell type (样品池类型) 和Run duration (测试持续时间)，请参见size (粒径) 说明。

---

#### ④结果

结果部分给出三项信息：

■ **Molecular weight (分子量)**

显示测量样品内的测量分子量，以原子质量单位，道尔顿，表示。

■ **Shape correction (形状校正)**

如上所述，显示用于计算的形状校正模型。

■ **Second Virial Coefficient ( $A_2$ ) (第二维利系数)**

描述分子与溶剂之间相互作用力的属性。

■ **Fit error (拟和误差)**

这是测量质量的一项指标。拟和误差越小，测量质量越好。

#### ⑤图

结果也以图形方式显示。

关于改变图形的详细情况，请参考上述**size (粒径)**说明。

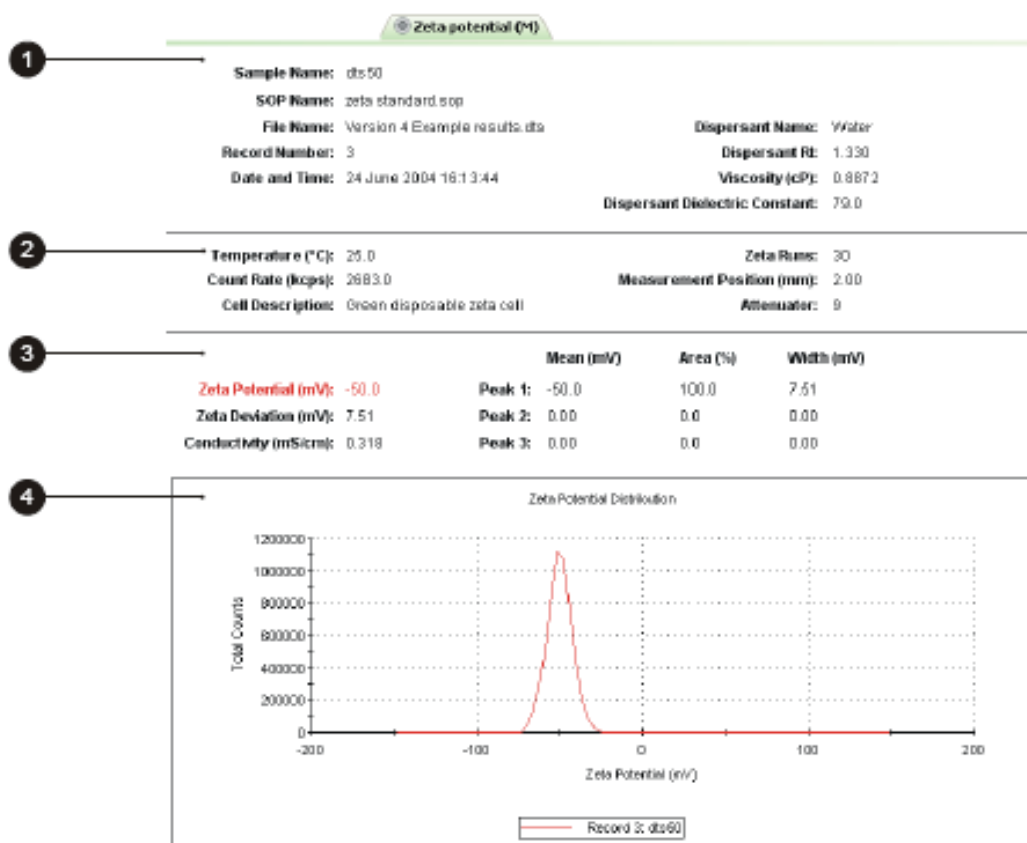
## Zeta电位测量—标准报告

Zeta电位测量的标准报告是Zeta电位 (M)。

报告划分为四个区域；说明如下。

### ①样品

样品一节给出样品参数的详细情况。 这包括样品名称、记录号、测量日期和时间、分散剂名称、所用的SOP和测量文件名称。 所显示信息通常是用户输入SOP测量对话框的内容。



all 7796

### ②系统

系统一节给出测量过程中配置设置的详细情况。

关于**温度**、**样品池类型**、**运行持续时间**和**衰减器**的详细情况，请参见**粒径说明**。

Zeta电位测量的特定设置是：

#### ■ Count rate (kcps) (光强)

测量的平均光强。

#### ■ F (ka) 值

显示测量过程中所用的Henry函数或“近似方法”。值为1.5，表示使用**Smoluchowski**近似；

而值为1，表明使用**Huckel**近似。



---

### ③结果

结果一节给出三项信息：

- **Zeta potential (Zeta电位)**

显示测量的完成时的Zeta电位结果，以mV表示。

- **Zeta deviation (标准差)。**

**标准差**显示平均结果的Zeta电位分布标准差，以mV表示。

- **Conductivity (电导率)**

样品传导电流的能力。较高盐浓度通常允许较大电流通过，所以具有较高电导率。电导率可能呈温度依赖性。

- **Peak means (峰平均值)**

显示结果中最多三个峰的平均Zeta电位。

### ④图

结果也以图形方式显示。

关于改变图形的详细情况，请参考上述**size (粒径)**说明。

### 其它Zeta电位报告

对Zeta电位测量马尔文提供的其它视图是：

- **Electrophoretic mobility (M) (电泳迁移率)**

本报告实际上与所述的Zeta电位报告相同，但Zeta电位结果和图形由电泳迁移率代替。

- **Zeta potential quality report (M) (Zeta电位质量报告)**

这个报告说明如下：

这是一个综合报告，主要给出Zeta电位的测试是否满足Malvern仪器质量标准。报告中将指出**Result meets quality criteria (结果满足质量标准)**或者**Result does not meet quality criteria (结果不满足质量标准)**。在不满足的条件下，一系列的参数达不到标准要求，同时报告中将显示可能的原因。其中有一些参数只有在软件升级到research software (研究版)后才能被显示。

这些参数，以及显示的可能的原因为：

- **Phase data poor - signal to noise ratio low (相数据质量差 — 信噪比低)**

Sample concentration too low (样品浓度太低)

Sample concentration too high (sample looks turbid) (样品浓度太高，太浑浊)

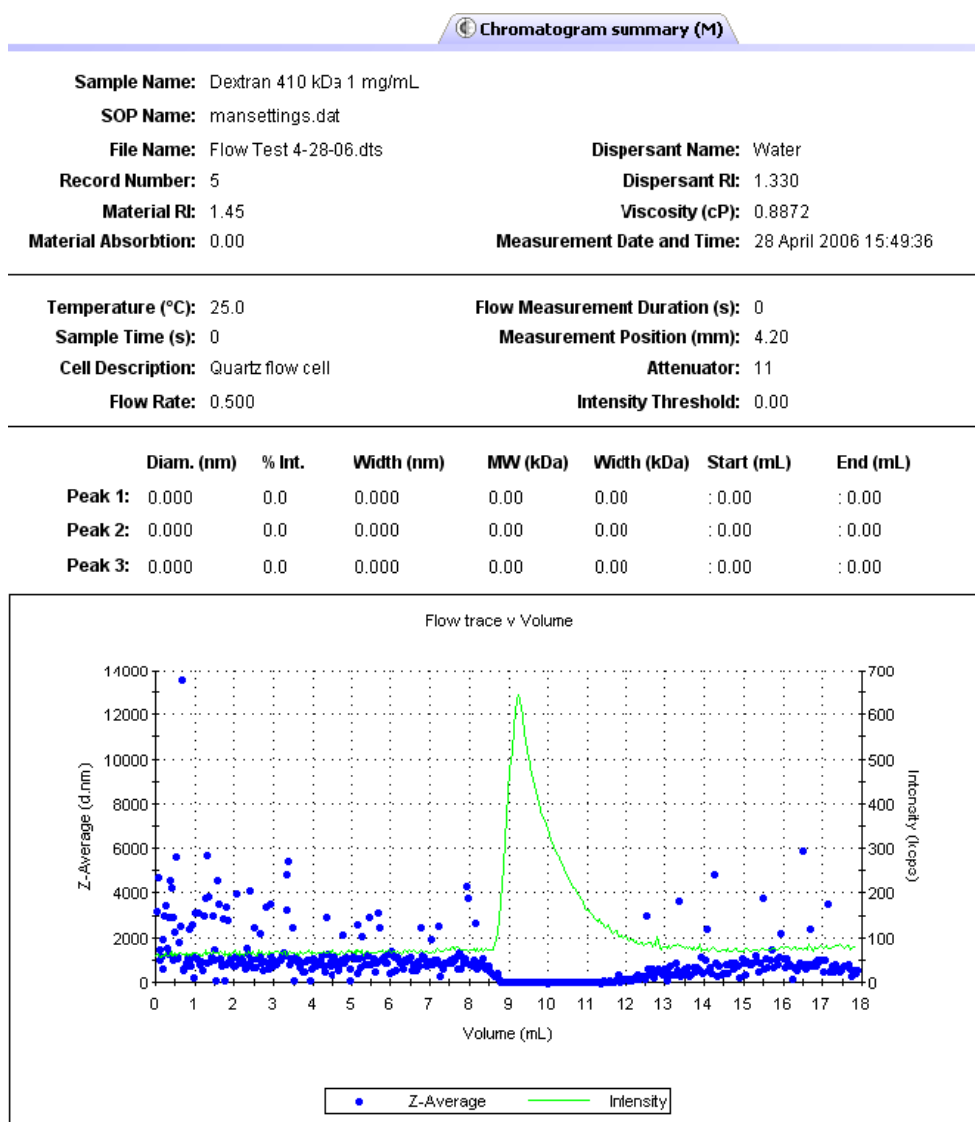
- 
- High conductivity causing sample/electrode degradation (高电导率导致样品/电极降解)
- Measurement duration manually set (手动设置测试时间)
- **Distribution data poor (分布数据质量差)**
- Sample concentration too low (样品浓度太低)
- Sample concentration too high (sample looks turbid) (样品浓度太高, 太浑浊)
- high conductivity causing sample/electrode degradation (高电导率导致样品/电极降解)
- Measurement duration manually set (手动设置测试时间)
- **Increase Zeta potential analysis range (增加Zeta点为分析范围)**
- Sample has a wide Zeta potential distribution (样品有较宽的Zeta电位分布)
- High conductivity resulting in an automatic reduction in the applied voltage (高电导率导致施加电压的自动降低)
- Sample has low dielectric constant or high viscosity (样品的介电常数太低或者粘度太高)
- Mean Zeta potential value  $> +50\text{mV}$  and wall potential  $> +50\text{mV}$  (平均Zeta电位值高于 $50\text{mV}$ 并且管壁电位高于 $50\text{mV}$ )
- **Suggest use of Monomodal analysis as conductivity is  $> 10\text{mS/cm}$  (在导电率高于 $10\text{mS/cm}$ 时建议使用单模式分析方法)**
- High sample conductivity (样品导电率过高)
- **Flare from cell wall - check for bubbles, increase sample concentration (池壁闪光 — 检查是否有气泡, 增加样品浓度)**
- Sample concentration too low (样品浓度太低)
- Bubbles present in the path of the laser beam (激光光路上有气泡)
- Capillary cell wall contaminated (毛细管电泳池壁被污染)
- **Sample concentration may be inappropriate (too high or low) (样品浓度过高或过低)**
- Sample concentration too low (样品浓度太低)
- Sample concentration too high (sample looks turbid) (样品浓度太高, 太浑浊)
- Bubbles present in the path of the laser beam (激光光路上有气泡)

Cell not inserted correctly into the instrument (样品池插入方式不对)

马尔文公司提供有关这个报告的更详细的技术注释。

## 流动模式测量 — 标准报告

标准流动模式报告，**Chromatogram Summary (M)**，提供与标准尺寸报告中相同的信息，另外加入了与流动时间相关的附加信息。

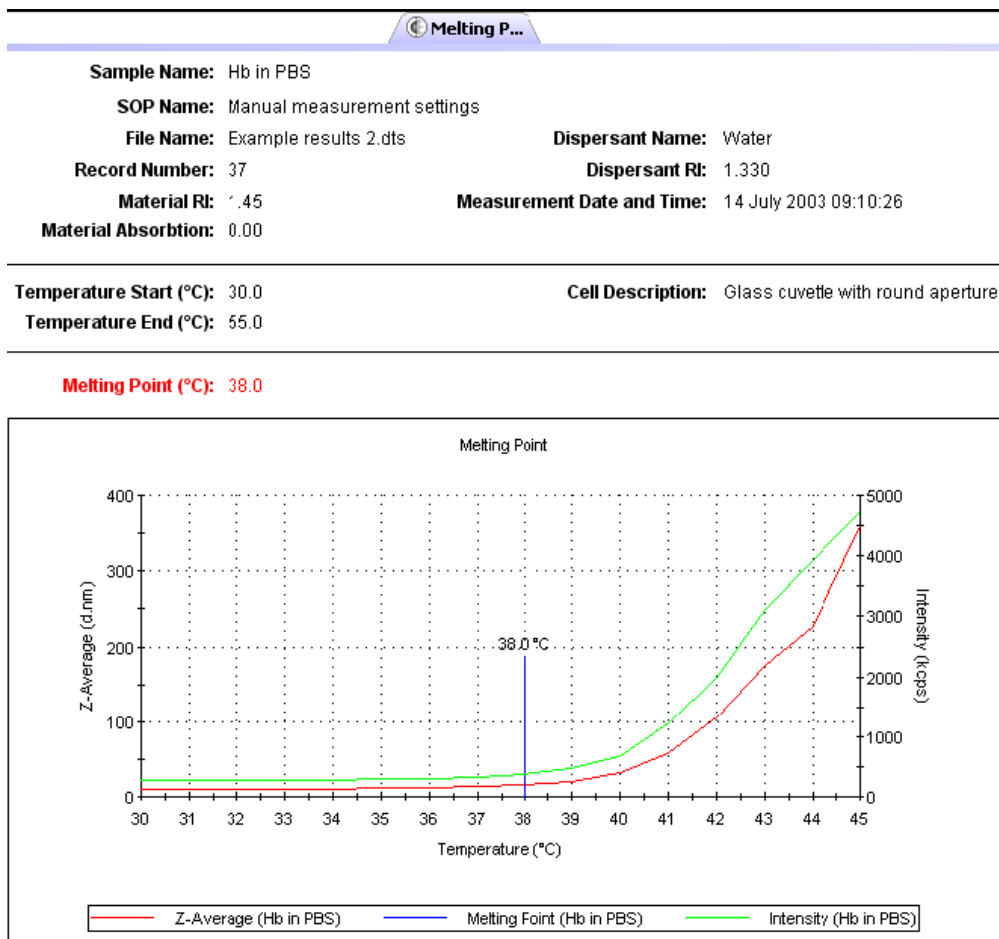


将会显示测试中出现的最主要的三个峰的峰值，样品峰强度，宽度，分子量，开始和结束时的流出体积。

此外，还会显示流动模式的跟踪结果曲线。这个曲线可以以时间或者流出体积为坐标轴：

## 趋势测量（包括蛋白熔点测量）

趋势测量结果可以在Trend(趋势), Trend v Custom1 (趋势 - 风格1), Trend v Custom2 (趋势 - 风格2) 报告中察看。熔点趋势测量, 可以由Melting point (熔点) (M) 报告查看。



趋势报告中给出与标准尺寸报告和标准zeta电位报告相同的信息, 此外还有现实趋势进程的图表。

熔点报告中将额外显示下列信息:

**Trend Temperature Start 开始趋势温度 (°C)**

此温温度定义了测量的开始。

**Trend Temperature end 结束趋势温度 (°C)**

在此温度时测量将结束。

**Melting Point 熔点 (°C)**

这是到达熔点的温度。

---

## 滴定测量

在自动滴定仪附件手册中，解释如何查看滴定测量。

---

## 第 6 章 样品制备

---

## 引言

在样品池放入仪器之前，需要制备样品。为保证可靠和准确的测量，正确的样品制备是极为重要的。

不同测量类型的样品制备，涉及不同的制备技术。对每个测量类型，请遵照所述的指导。

## 制备样品 — 粒径

应考虑样品的物理性质，如粒径和样品浓度。本节概述了样品制备需要考虑的基本事项。

### 样品浓度

每个类型的样品材料，有最佳的样品浓度测量范围。

- 如果样品浓度太低，可能会没有足够的散射光进行测量。除极端情况外，对Zetasizer来说这一般不会发生。
- 如果样品太浓，那么一个粒子散射光也会被其它粒离所散射（这称为多重散射）。
- 浓度的上限也要考虑到：在某一浓度以上，由于粒子间相互作用，粒子不再进行自由扩散。

在确定能够测量样品的最大浓度时，粒径（粒子大小）是一个重要因素。

可以使用下表作近似指导，以决定不同粒径的最大和最小浓度。所给出的图，是样品密度接近 $1\text{g/cm}^3$ 时的近似值，此处粒子相对于分散剂具有合理的折射率差异，如粒子的折射率为1.38，水的折射率是1.33。

粒径	最小浓度（推荐）	最大浓度（推荐）
< 10nm	0.5g/l	仅由样品材料相互作用、聚集、胶凝作用等限制
10nm to 100nm	0.1mg/l	5%质量（假定密度 $1\text{g/cm}^3$ ）
100nm to $1\mu\text{m}$	0.01g/l（ $10^{-3}\%$ 质量）	1%质量（假定密度 $1\text{g/cm}^3$ ）
> $1\mu\text{m}$	0.1g/l（ $10^{-2}\%$ 质量）	1%质量（假定密度 $1\text{g/cm}^3$ ）

只要有可能，应选择这样的样品浓度，即样品出现轻微乳状外观 — 或以更专业的术语表示，样品得到轻微浊度。

---

如果不容易达到这样的浓度（例如，样品的粒径可能太小，即使很浓也不出现任何浊度），应测量不同浓度的样品，以便避免浓度效应（如粒子相互作用等）。**应在这样的浓度范围内测试，即测试结果不依赖于所选择的浓度。** 但是通常样品在低于0.1%浓度（按体积计算）时，浓度效应不会正常出现。

要注意，粒子相互作用可能在样品浓度大于1%（按体积计算）时发生 — 粒子相互作用会影响结果。

## 小粒子需要考虑的事项

### 最小浓度

对小于10nm的粒子，决定最小浓度的主要因素是样品生成的散射光强。实用的角度，这种浓度应生成最低光强为10,000cp/s（10 kcps），这样才能超过分散剂的散射。作为一个指导，水的散射光强应超过10kcp的，甲苯的应超过100kcps。

### 最大浓度

对小粒径的样品，最大浓度实际上不存在（以进行动态光散射（DLS）测量的术语来说）。

但实际，样品的性质本身会决定此最大值。例如，样品可能有以下性质：

- **胶凝作用：** 凝胶不适合采用Zetasizer进行测量（这对所有基于动态光散射原理仪器都是事实）
- **粒子相互作用：** 如果粒子之间存在相互作用，那么粒子的扩散常数通常会改变，导致不正确的结果。应选择某一浓度避免粒子相互作用。

## 大颗粒需要考虑的事项

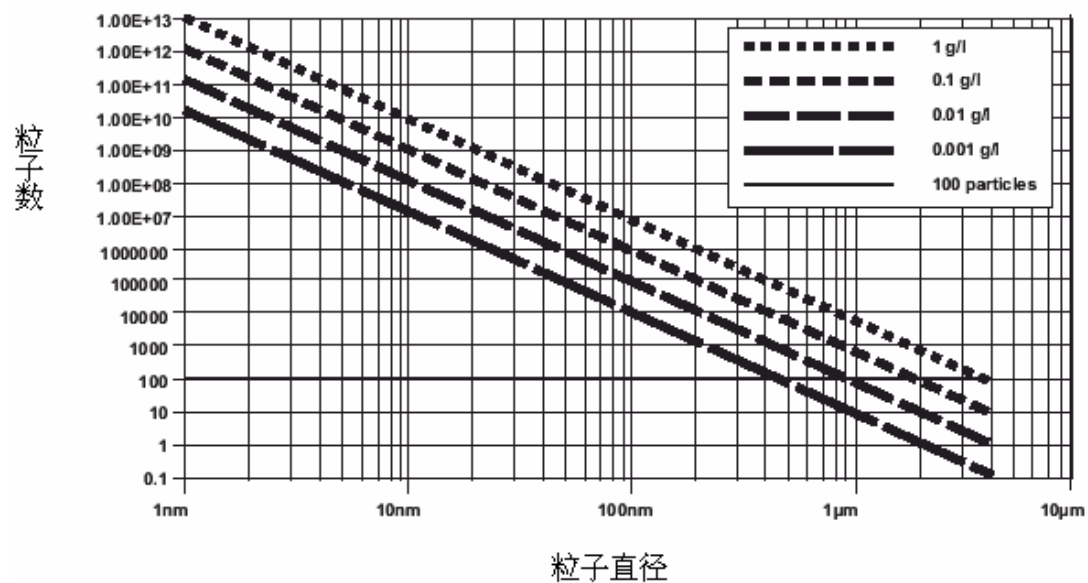
### 最小浓度

即使对大颗粒，知道最小浓度仍然是得到有效散射光强的保障，虽然我们还必须考虑“**Number fluctuation**”（数量 — 波动：粒子浓度太低导致在光路中的粒子数量随时间较大波动）的附加效应。

例如，如果在低浓度（比如说0.001 g/l（10<sup>-4</sup>%））下测量一个大颗粒（比如说500nm）样品，生成的散射光大于进行测量的所需量。但是，散射体积中粒子数太小（小于10），在散射体积中会发生严重的粒子数量随时间波动。这些波动与所用计算方法中假设的类型不符，通常会被错误诠释为样品中的大颗粒。



必须避免此类波动,这决定了所要求浓度的下限和粒子数的下限。光路中至少应存在500个粒子,但推荐最小量为1000个粒子。参见下图:对假定密度为1 g/cm<sup>3</sup>的不同浓度溶液中,每散射体积中粒子数的估算图。



## 最大浓度

较大颗粒的样品浓度上限,由其引起多重散射的趋势决定。虽然Zetasizer对多重散射不是十分敏感,但随着浓度增加,多重散射效应越来越占优势,在达到某一浓度时,生成过多的多重散射,会影响测量结果。当然,如此高的浓度不应用于精确测量,上表中给出了不同粒径粒子最大浓度的粗略估算。

通用规则是,在多重散射和粒子相互作用影响结果之前,以可能的最高浓度进行测量。可以假定样品中的灰尘污染对高浓度和低浓度是相同的,因此样品浓度增加,从样品得到的散射光强相对灰尘散射光强有所增加。

## 过滤

用于稀释样品(分散剂和溶剂)的所有液体,应于使用前过滤,避免污染样品。过滤器的粒径应由样品的估算粒径决定。如果样品是10nm,那么50nm灰尘将是分散剂中的重要污染物。水相分散剂可被0.2µm孔径膜过滤,而非极性分散剂可被10或20nm孔径膜过滤。

尽可能不过滤样品。过滤膜能通过吸附以及物理过滤消耗样品。只有在溶液中有较大粒径粒子如聚集物时,且它们不是所关心的成分,或可能引起结果改变,才过滤样品。

## 运用超声波

可使用超声处理除去气泡或破坏聚集物 — 但是，必须谨慎应用，以便避免损坏样品中的原有粒子。使用超声的强度和施加时间方面，依赖于样品。矿物质如二氧化钛，是通过超声探头进行分散的一个理想的例子，但是某些矿物质，如炭黑，的粒径，可能依赖于所应用的功率和超声处理时间。超声甚至可使得某些矿物质粒子聚集。

乳状液和脂质体不得采用超声处理。

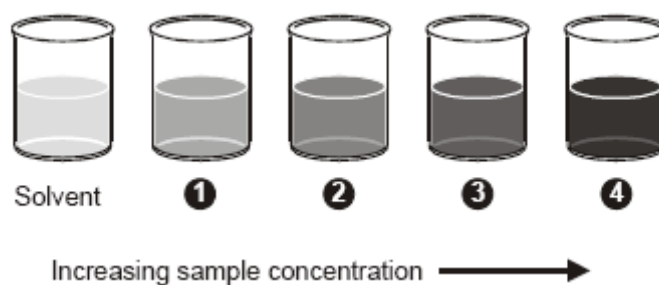
## 制备样品 — 分子量

分子量测试样品的制备，与粒径样品的类似，虽然有需要考虑的其它方面。

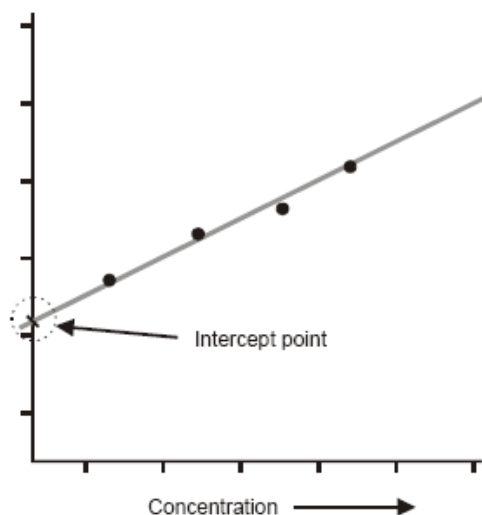
此技术对样品中的污物或灰尘是十分敏感的，因此在样品制备中应极为小心。所有溶剂应用0.02 $\mu\text{m}$ 膜过滤，或过滤几次。所制备的溶液应静置一段时间，依赖于样品，可能是24小时至几天，以保证充分溶解。所有玻璃器皿必须严格地除尘，且没有划伤。强烈推荐在超净工作台中进行样品制备和放置仪器，保证灰尘污染最小化。

如不遵守这些常规程序，肯定会导致较差或错误的结果。

极小的样品如水相溶液中蛋白质，也经常需要过滤。须制备一系列浓度的样品（典型地0.25-1  $\text{g l}^{-1}$ ）。聚合物必须完成溶解，必须除去灰尘。



在测量溶剂散射光强后，测量各种浓度的样品的散射光强。从这些测量可以生成Debye曲线。



这是平均光强随浓度变化曲线。外推至零浓度的截距被用来计算分子量。

### 最小浓度

样品最小浓度，由超过溶剂的过剩散射光强来定义，比如过剩散射光强最低为溶剂的30%。如果溶剂是散射光强为150kcps的甲苯，那么最低样品浓度应保证光强大于 $150 \times 1.3$  kcps（195Kcps）。小心谨慎的样品制备程序，使测量仅10%的过剩散射成为可能，但这并不是理想的。

### 最大浓度

最大浓度依赖于样品，由粒子相互作用的开始浓度决定。通常最好保持最大浓度低于0.1w/v%。

## 制备样品 — Zeta 电位

Zetasizer Nano中用于Zeta电位测量的光学设置在第15章中讨论。使用一束激光作为光源，激光被一个分光镜分为一束入射光和一束参考光。参考光的光强在出厂时设置，通常在2000至3500Kcps之间。入射光穿过样品池的中央，散射光在向前的角度被检测。因此总的来说对于Zeta电位测量的样品应该光学透明。最高和最低样品浓度可依赖于以下因素：

- 粒子的光学性质
- 粒子粒径
- 粒子的分散度

在Zeta电位测量过程中，首先测量参考光的强度，并且显示在Log sheet中。随后检测散射光强度，并由衰减器调节散射光的强度至参考光源的1/10。举个例子说，如果参考光源的光强是

---

2600kcps, 衰减器将会调节散射光强不高于260kcps.

如第5章所述, 仪器中的衰减器有11个位置, 覆盖从100%至0.0003%透射率

在Zeta电位测试过程中的最小光强为20kcps, 低于此光强测试将中止。

### Zeta电位测试中的最低浓度

在Zeta电位测试过程中所需的最小光强为20kcps。因此最低浓度取决于相对折光指数差(粒子和溶剂间的折光指数差值)和粒子尺寸。粒子的尺寸越大所产生的散射光越强, 所需的浓度也就越低。举例来说, 氧化钛粒子的水性悬浮液。氧化钛的折光指数为2.5, 与水的折光指数差较大, 因此有较强的散射能力。因此对于300nm的氧化钛粒子, 最小浓度可以为 $10^{-6}$  w/v %。

对于折光指数差很小的样品, 比如蛋白质溶液, 最低浓度会高很多。通常最低浓度需要在0.1—1w/v %之间才能有足够的散射光强进行Zeta电位测量。

最终, 对于特定样品进行一个成功的Zeta电位测量的最低浓度, 应该由试验实际测量得到。

### Zeta电位测试中的最高浓度

对于在本仪器的Zeta电位测量的最高浓度没有一个明确的答案。以上讨论的因素, 如粒子的粒径, 分散度, 样品的光学性质, 都应考虑。

Zeta电位测量过程中的散射光在向前的角度收集, 因此激光应该能够穿过样品。如果样品的浓度过高, 则激光将会由于样品的散射衰减很多, 相应的降低检测到的散射光光强。为了补偿此影响, 衰减器会让更过的激光通过。

最终, 样品的浓度范围必须由测定不同浓度下的Zeta电位的试验决定, 由此来得到浓度对Zeta电位的影响。

多数样品要求稀释, 这个步骤在确定最终测量值中是至关重要的。对有意义的测量, 稀释介质也是非常重要的。所给出的测量结果, 如没有提及所分散的介质, 则是没有意义的。Zeta电位依赖于分散相的组成, 因为它决定了粒子表面的特性。

### 稀释介质

大多数样品的分散相, 可以归于两类之一:

- 介电常数大于20的分散剂被定义为**极性分散剂**, 如乙醇和水。
- 介电常数小于20的分散剂被定义为**非极性**或**低极性分散剂**, 如碳氢化合物类、高级醇类。

### 水相/极性系统

制备样品的目标, 是在稀释过程中, 保留表面的现存状态。只有一种方式保证这种情况。即通过过滤或离心原始样品, 得到清澈的分散剂, 使用这种分散剂稀释原有浓度样品。以这种方式,

---

完美地维持了表面与液体之间的平衡。

如果提取上清液是不可能的，那么需让样品自然沉淀，使用上清液中留下的小粒子是比较好好的方法。使用Smoluchowski理论近似，Zeta电位不是粒径依赖性参数。

另一种方法是尽可能接近地模拟原始介质。需考虑下述条件：

- pH。
- 系统的总离子浓度。
- 存在的任何表面活性剂或聚合物的浓度

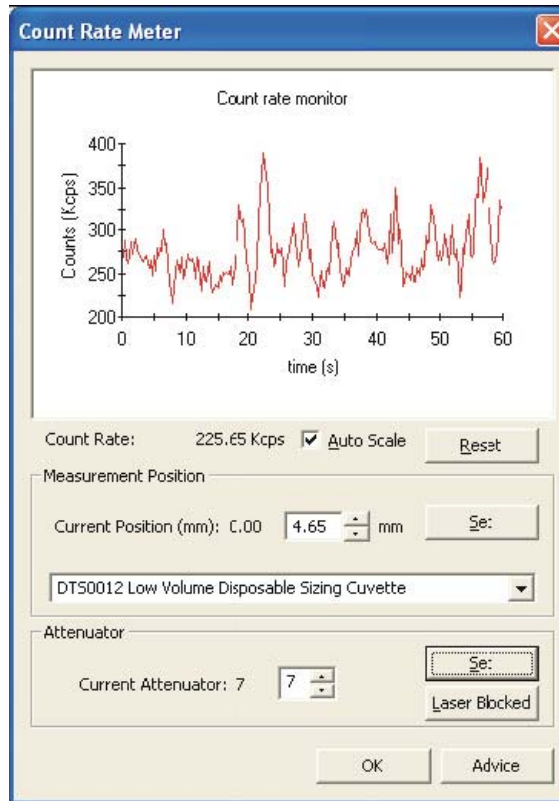
## 非极性系统

在绝缘介质如正己烷、异链烷烃中，测量样品是极为不易。它要求使用universal dip cell（通用插入式样品池）。因为此样品池较好的化学兼容性以及电极间的狭窄空间，这对于不使用高电压时，生成较高磁场强度是必需的。

这种系统的样品制备，将遵照与极性系统相同样的规则。由于在非极性分散剂中，通常很少有离子以抑制Zeta电位，所测量的实际值似乎是非常高的，如200或250 mV。在这样的非极性系统中，稀释后样品的平衡呈时间依赖性，平衡时间可超过24小时。

## 光强表

制备样品之后可以用光强表来检查样品散射光强。选择**Tools - Count rate meter**向现实下面对话框。



光强表以Kcps（千光子数每秒）为单位，可以在不进行测试的条件下检测样品的质量和浓度。

## Count rate monitor（光强监测器）

通过察看光强监测器，可以检查样品的质量。选择Auto Scale将随着检测进程自动调整视图的比例。Reset可以清除当前显示。

### ■ Normal count rate（正常光强）

监视器显示相对稳定光强

### ■ Dust in the sample（样品中有灰尘）

如果有灰尘存在，将会观察到尖锐的峰。除非所有的测试中都有灰尘的存在，有灰尘存在的测试将最终被软件中的灰尘过滤算法清除。

### ■ Drifting count rate（漂移的光强）

这表明样品中存在温度梯度，需要更多的时间进行温度平衡。

### ■ Increasing/Decreasing count rate（升高/降低的光强）

光强持续升高表明样品在聚集，光强持续降低表明样品在沉淀。

除了显示光强，这个对话框同时允许改变样品池和衰减器位置设置。在通常操作中，这两个参数

---

都会被设为默认值。

## Measurement position（测试位置）

取决于所选的样品池，可以改变样品池中的测试位置。测试位置由软件自动决定，对大部分样品都是适用的。通过改变测量位置，可以研究不同测试位置对光强的影响。

- **To change the measurement position（改变测试位置）**，通过上下箭头改变测试位置，然后点击Set, 此操作可以0.05mm最小步骤进行。
- 通过滚动条可以**Select the cell（选择样品池）**，测试位置将首先移动到所选样品池的最佳位置。

## Attenuator（衰减器）

设置衰减器可以比较两个样品的实际光强。设置1代表最高衰减，设置11代表没有衰减。

- 可通过上下箭头改变衰减器位置，然后点击Set。衰减器将自动移动到所需的位置。
- **Select laser blocked（选择遮蔽激光）**将100%挡住激光。没有激光进入测量区。

---

## 第7章 维护



---

## 引言

---



### 警告!

除了经过资格认证的马尔文代表人员，其他人不得打开仪器外壳。

---

本仪器的设计目标为尽量减少管理员/操作者的维护操作。本章解释了可以进行的常规用户维护程序。这些程序是：

- 清洁仪器。
- 清洁样品池。
- 更换系统保险丝。

## 清洁仪器

---



### 注意:

在清洁之前总是确保仪器断开电源，而且断开所有电缆均连接。

---



### 小心!

如果样品或分散剂溅溢在仪器上，可能永久性损坏仪器表面。如果发生溅溢，应断开系统的电源，然后小心谨慎地清除溅溢物。

---

- 外盖应使用软肥皂液定期彻底清洁
- **千万不要**使用过量的液体清洁仪器，总是避免带电组件（连接器等）。
- 连接电源之前，**总是**确保仪器完全干燥。
- 油漆有防溶剂涂层，但最好不要使用溶剂基溶液，因为这可能导致油漆表面损坏。
- **千万不要**使用研磨剂清洁仪器，因为这可能导致油漆表面损坏。
- **千万不要**使用压缩空气。

---

## 清洁样品池

在测量之间特别在不同类型样品之间，彻底清洁样品池是极为重要的。样品之间的任何交叉污染可以严重影响结果。

### 清洁通用插入式样品池



小心！

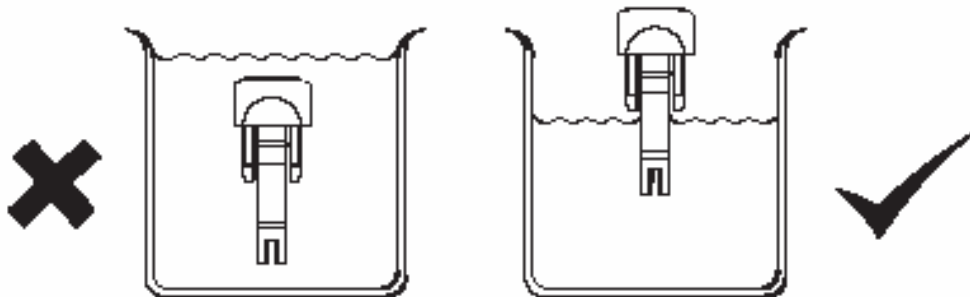
不得浸没整个样品池。只有电极必须浸入分散剂中，如下所示。

---

在插入式样品池测量过程中，电压是在极狭窄电极上施加的。在这种极电装置产生较高电流，要求电极的常规清洁是至关重要的。样品池电极由固体钽制成，可以采用物理方法或化学方法清洁。

#### 清洁程序：

- 使用前，将电极浸入轻度超声（30瓦）5-15分钟。使用之前所测样品中所用的分散剂作为洁液体。如果分散剂含有诸如表面活性剂的添加剂，先在纯溶剂中超声处理2分钟，然后再照此处理。



- 从清洗池中移出电极，用纯溶剂清洗电极。
- 在测量前，以您要测量的样品清洗电极和样品池。
- 每次更换样品时，电极需要以纯分散剂彻底清洁，以保证清洁度。
- 可以使用一个通条，**轻柔地**清洁电极。

清洁后要保护插入式电极，推荐将其置于空样品池中保存。这将预防对电极可能发生的任何损坏。



**注意：**

电极由PEEK制成，PEEK能耐受大多数的化学制品，但是以使用强酸或强碱之前，推荐咨询马尔文和样品生产厂家的建议。

---

## 清洁样品池

提供两种主要类型的样品池：可抛弃性聚苯乙烯样品池和可重复使用玻璃或石英样品池。

### 可抛弃性聚苯乙烯样品池

千万不要尝试清洁和再使用可抛弃性样品池。清洁可抛弃样品池将引起小量表面划伤，这将导致不准确的结果。

### 可重复使用玻璃或石英样品池

玻璃或石英样品池的清洁程序，依赖于所要测量的样品，因此这些不能给出特殊说明。

但是，应遵守下述建议：

- 以用于测量的分散剂清洗样品池，如样品分散于水中 — 使用干净水清洗样品池。
- 尝试将样品池浸入干净溶剂的超声浴中。
- 一旦清洁，以没有绒毛的薄纸（推荐摄影镜片清洁纸）擦拭样品池。
- 所测量样品越少且越稀释，则样品池的清洁越重要。

### 弯曲式毛细管样品池

在第一次使用样品池时，应使用甲醇或者乙醇清洗样品池，消除表面张力。可以用注射器或者洗瓶。只需要少量的可以浸润样品池的液体。

然后通过以下步骤用水清洗。

弯曲式毛细管样品池设计为只使用一次，但必要时可以重复使用。使用两只10ml注射器，以测量中所用的分散剂或去离子水清洗样品池。

### 步骤

- 以去离子水或测量中所用的分散剂，填充一只注射器。
- 将填满的注射器与样品池上一个样品端口连接，空注射器与另一个端口连接。
- 将注射器中的液体，经毛细管冲洗进空的注射器。
- 重复冲洗过程，将液体在注射器之间来回冲洗5次以上。

此后样品池可以使用。

---

千万不要尝试清洁弯曲式毛细管样品池的外壁，因为这将引起少量表面划伤，这可能导致不准确的结果。

## 更换系统保险丝



### 警告!

保险丝必须不得由操作者更换。只有管理员或马尔文代表才能更换保险丝。

---

只有仪器没有通电时，才能检查系统保险丝。保险丝位于仪器后面板上电源开关中。

在更换之前，将仪器与电源断开。

将保险丝架拉开，遵照下述规定更换有缺陷的保险丝：

**Rating:** T 2A L 250v (T = time delay)

**Size:** 5mm x 20mm

---

## 第二部分 – 管理员手册

---

## 第 8 章 安 全

---

## 引言

系统可由不同技术水平的用户使用。用Zetasizer限制用户访问权限是可能的，以便可以只为特殊用户保留特定功能，如编辑SOP、删除记录和编辑结果。

在马尔文安全系统中，可设置一个或多个人为管理员。管理员通过定义“用户组”和“许可权限”，控制对仪器的访问。

- **用户组**是具有相同访问权限的一个或多个人。
- **许可权限**是为每个用户组允许的访问权限，这可能在“允许编辑SOP”至“使查看选项失活”范围之内。

管理员可以给每个用户组增加操作员，并给每个操作员分配一个密码。

输入每个操作员的身份和密码，即可激活对软件的访问。

软件首次运行时，将使安全系统失活，由系统创建管理员用户或管理员组。此后，至少一个用户有许可权限配置安系统。



### 注意：

通过安装“特征钥匙”，可将马尔文安全系统升级至21CFR第11部分默认值。一旦安装了CFR第11部分，可应用安全设置并可查看“Audit trails”。如果安装了特征钥匙，状态条上灰色的21CFR 11图标将变成黄色。请注意，本手册没有详细说明21CFR第11部分的选项，但将集中讨论标准安全软件。

---

**第一个任务是j建立管理员帐户。**

---

## 初始启动 — 安装管理员

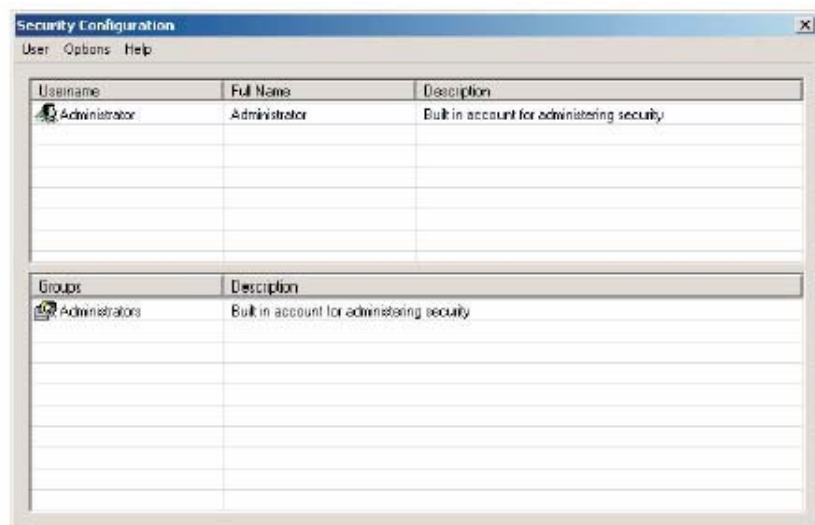


**注意：**

至关重要的是，至少一个用户有权访问安全系统的配置。

---

选择**Security - Configure Security**（安全-配置安全）。



系统首次运行时，仅有一个用户（管理员）和一个组（管理员组）。管理员组由初始设置，仅允许配置安全系统，拒绝访问系统的其它特征。

在首次启动软件时，安全系统默认管理员组的一个成员没有密码。

为保护系统，必须首先为管理员帐户规定一个密码（后面详述），然后使用**Options - Security**（选项 - 安全设置...）激活安全系统。



**注意：**

最好至少分配两个用户至管理员组。应将用户的“用户名”和“密码”保存在一个安全位置。这是为了预防意外锁定或删除许可权限，导致安全设置不可用。

---

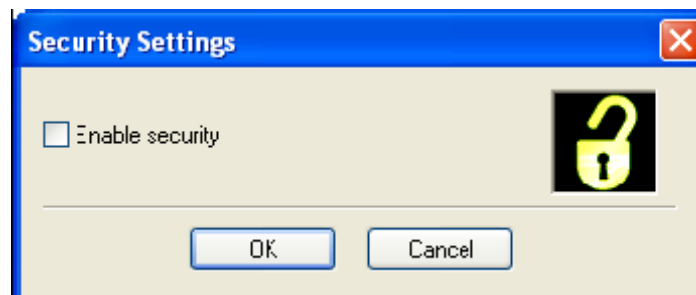
记住，对安全系统作任何改变 — 或是增加用户，或是改变许可权限等，必须保存新的变化（**User - Save**（用户 — 保存））。退出时将出现一个对话框，提示保存变化。



---

## 激活安全系统

在**Security configuration**（安全配置）对话框中，选择**Options - Security settings**（选项 — 安全设置），并选择**Enable security**（激活安全）复选框。



随着激活安全，当软件开始时每个用户必须登陆。一旦登陆进入，只有他们的相关许可权限是可访问的，所有其它功能被停止。



### 注意：

安装21CFR第11部分特征钥匙时，将显示不同的对话框。一旦激活21CFR第11部分安全，不能再使其失活。

---

当软件已经打开时，如果要改变操作员，选择**Security - Logout**（安全 — 登出），然后再选择**Security - Login**（安全 — 登陆），并输入正确的密码。

## 用户组



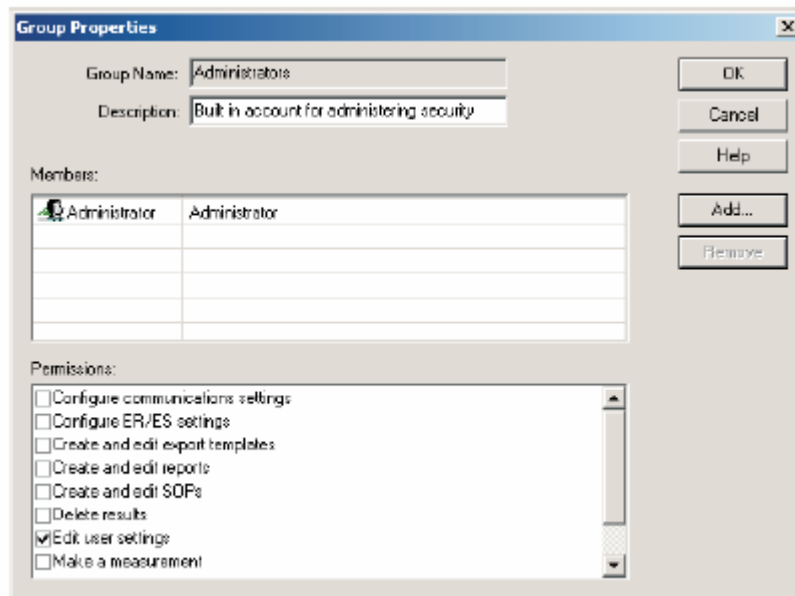
### 注意：

只有分配至管理员组的用户，可以添加或编辑用户组特性。

---

## 添加/编辑一个组

选择**Security - Configure Security**（安全 — 配置安全），进入**Security configuration**（安全配置）对话框。选择**User - New Group**（用户 — 新建组）...显示**Group properties**（组特性）对话框，在每个空行交替双击。当编辑时，双击已有的组，显示对话框。



输入**Group name**（组名称）和本组目的**Description**（说明）。 示例名称可能是：

- **Operators**（操作员） — 一般系统用户。
- **Supervisors**（管理员） — 熟练操作员，负责配置和创建SOP。
- **Administrators**（高级管理员） — 被授权配置安全系统的用户。

对话框的**Members**（成员）区，显示目前分配至组内的所有用户列表。增加一个用户，按下**Add**，将显示目前未分配至该组的所有用户。选择一个或多个用户（按住**shift**或**ctrl**键选择多个用户），并按下**OK**，添加这些用户至该组。

要移除一个成员，选定该成员，按下**Remove**按钮。

注意，该成员仅从该组移除，并没有将他们从系统中移除。

对话框的**Permissions**（许可权限）区，允许软件功能针对该组激活/失活。要设置该组的访问许可权限，从滚动许可权限列表中，选择要求的许可权限。这也可用鼠标完成，或选中一个许可权限，按下空格键。使用**up**（上）和**down**（下）键，可以导航许可权限列表。

## 用户



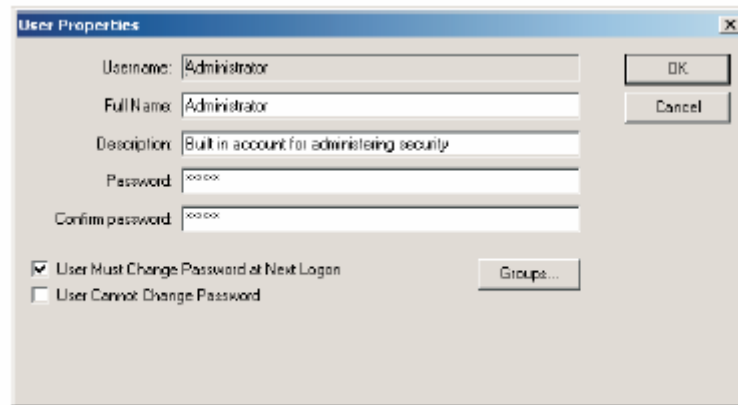
### 注意：

只有分配至管理员组的用户，可以添加或编辑用户特性。

---

## 添加/编辑一个用户

选择**Security - Configure security** (安全 — 配置安全)，进入**Security configuration** (安全配置)对话框。选择**User - New User** (用户 — 新建用户) ...显示**User properties** (用户特性)对话框，在每个空行交替双击。当编辑时，双击已有的用户，显示对话框。



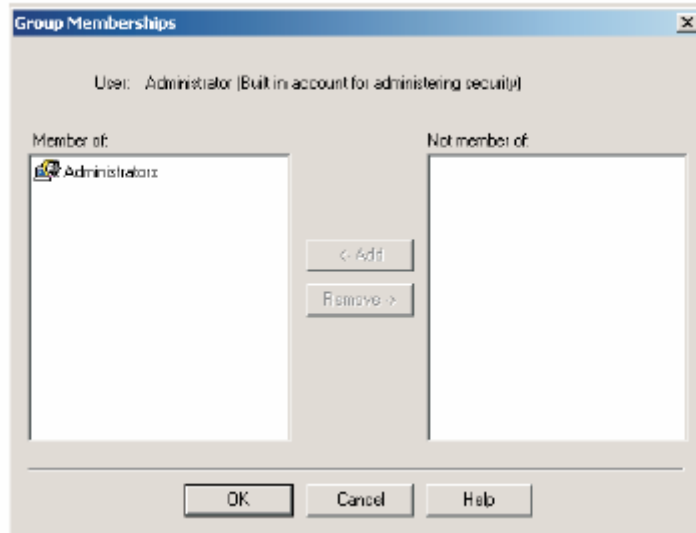
每个用户必须有一个唯一的**Username** (用户名)。这个名称连同用户**Password** (密码)，组成唯一的键，要求用于识别使用系统的每个人。 **Username** (用户名) 是个人姓名的普通缩写，或唯一的标识符如员工代码。

**Full name** (全名) 用于容纳个人的打印全名，如果使用员工代码作用户名时，可用于报告上识别用户。

**Description** (说明) 栏是可选的，仅用于添加用户详细情况的说明文本。

通常将是管理输入这些详细情况。管理员可以输入密码，但这不要求管理员预先知道用户密码。对管理员来说，更安全的方法是规定一个预设定的密码，如用户名，下次用户使用密码复选框登陆时，强制用户修改他们的密码。

按下**Groups** (组) 按钮，分配用户至要求的组。使用**Add** (添加) 和**Remove** (移除) 按钮，来分配该组或适当的组。



## Password options (密码选项)

### ■ 下次登陆时，用户必须修改密码

当用户下次登陆时，将显示修改密码对话框，允许用户改变他们的密码。这允许安全管理员和用户设置用户帐号，毋须管理员知道用户的最终密码。

一旦用户登陆进入，通过使用**Security - Change password (安全 — 修改密码)**，用户可以修改他们的密码。

要修改用户密码，输入当前密码，指定一个新密码并确认。按下**OK**，保存安全设置。



### ■ 用户不能修改密码

一旦密码初步设置后，这个选项预防用户修改密码。

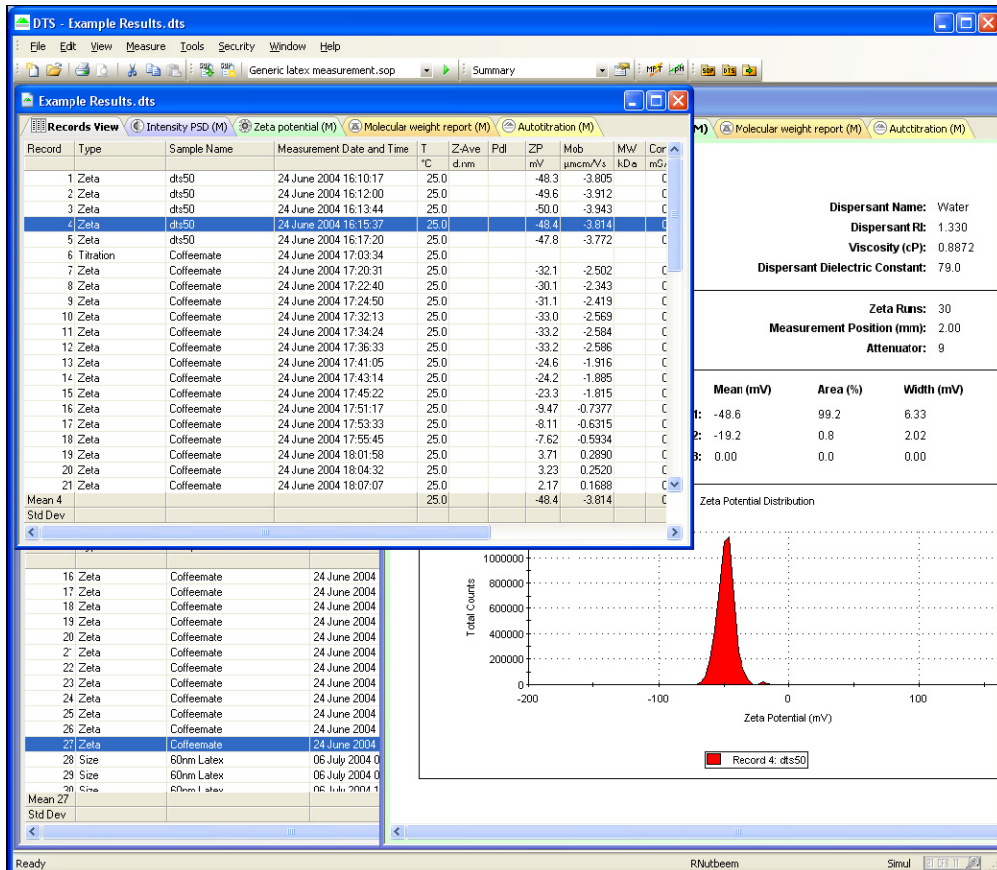
对安全系统，建议用户有规律地修改他们的密码，防止未授权的访问。唯一可能的例外是安全管理员帐户忘记了此帐户的密码，可防止安全的进一步配置。

---

## 第 9 章 测试文件窗口 — 工作空间

## 引言

测试文件窗口是浏览，移动，分析所有的结果（记录）以及报告的地方。依赖于窗口选项的设置，可以同时浏览多个测试文件。



结果在经过计算后可以以记录或者报告的形式展示，这取决于选择的标签。

马尔文公司提供一些默认的报告（名称中带有（M）标志），通常来说能够满足大部分用户。用户还可以建立他们自己的报告形式。如何用Report Designer（报告设计器）建立自己报告请参看第12章。

通常电脑屏幕和打印出来的报告显示形式有所区别。报告文件以.pag结尾，包含屏幕显示和打印两种格式。报告文件可以在\Pages文件夹中找到。

## 测试文件窗口

一个测试文件可以由File - Open来选择。一旦选择了文件，将会出现一个测试窗口。

Record	Type	Sample Name	Measurement Date and Time	T	Z-Ave	Pdl	ZP	Mob	MW	Cond
				°C	d.nm		mV	µmcm/Vs	kDa	mS/cm
1	Zeta	dts50	24 June 2004 16:10:17	25.0			-48.3	-3.805		0.310
2	Zeta	dts50	24 June 2004 16:12:00	25.0			-49.6	-3.912		0.316
3	Zeta	dts50	24 June 2004 16:13:44	25.0			-50.0	-3.943		0.318
4	Zeta	dts50	24 June 2004 16:15:37	25.0			-48.4	-3.814		0.317
5	Zeta	dts50	24 June 2004 16:17:20	25.0			-47.8	-3.772		0.319
6	Titration	Coffeemate	24 June 2004 17:03:34	25.0						
7	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:20:31	25.0			-32.1	-2.502		0.102
8	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:22:40	25.0			-30.1	-2.343		0.104
9	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:24:50	25.0			-31.1	-2.419		0.104
10	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:32:13	25.0			-33.0	-2.569		0.114
11	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:34:24	25.0			-33.2	-2.584		0.116
12	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:36:33	25.0			-33.2	-2.586		0.117
13	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:41:05	25.0			-24.6	-1.916		0.126
14	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:43:14	25.0			-24.2	-1.885		0.127
15	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:45:22	25.0			-23.3	-1.815		0.129
16	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:51:17	25.0			-9.47	-0.7377		0.140
17	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:53:33	25.0			-8.11	-0.6315		0.142
18	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 17:55:45	25.0			-7.62	-0.5934		0.144
19	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 18:01:58	25.0			3.71	0.2890		0.169
20	Zeta	Coffeemate	24 June 2004 18:04:32	25.0			3.23	0.2520		0.173
Mean	23			25.0			14.1	1.102		0.268
Std Dev										

- 显示的测试信息依赖于选择了测试文件窗口上方的那个标签页。

第一个标签页永远是**Records View**;这个标签页中显示了所有打开文件中的测试

测试文件记录可以使用标准Windows™的操作。可以单击单个记录，或者使用Shift/Ctrl键，选择多个记录。

- 后面的为报告标签 — 每个标签标明了所给的报告内容。在报告中察看测试，应在Record View中先选中一个或多个测试，然后选择合适的报告标签。如果不选择报告，报告标签为灰色。

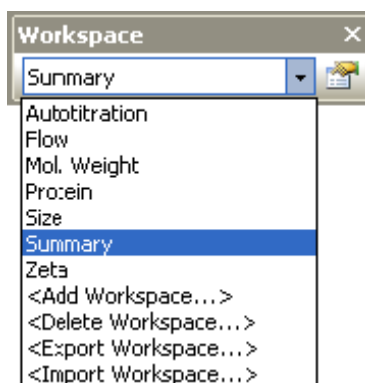
在报告和报告标签页中显示的信息可由下面显示的**Workspace**选项对话框中选择。标签页可以被设置为显示所有测试记录和相关的报告（即Summary）或者只与一种测试类型相关（即Zeta等）。

下面的内容涉及测试文件窗口的不同部分。

### Workspace（工作空间）

除了可以显示所有单个测试之外，还可以选择某一类测试，如仅仅选择Zeta电位测试。类似的用户可以创建个性化的工作空间，这样可以显示与他们相关的参数和报告。

在初始阶段，仅仅提供了如下Workspace Toolbar菜单中的工作空间类型。所有的Record View中的参数和报告页都已经被设置好。



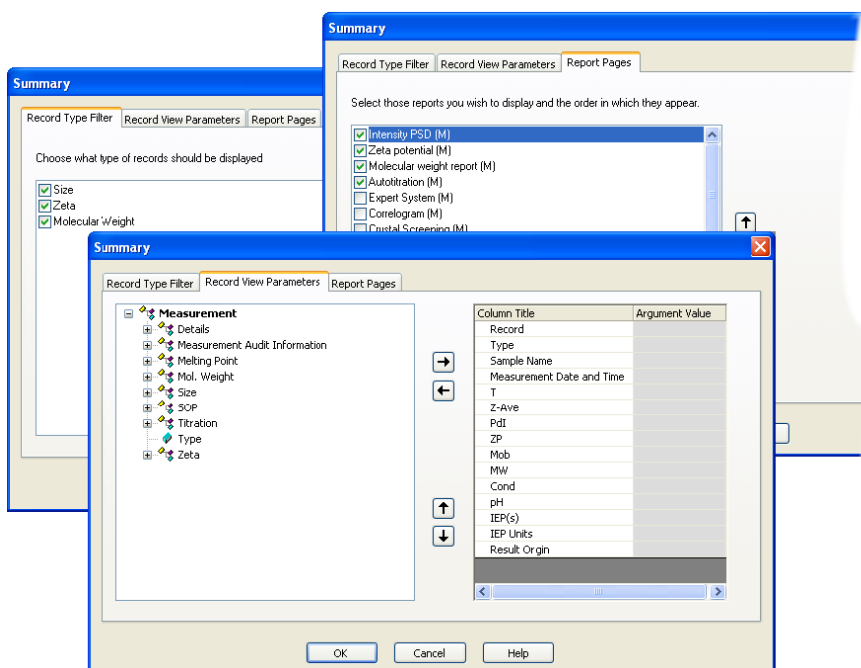
- **Workspace**的类型可以在**View - Workspace**菜单或者**Workspace**工具条中选择。
- **Workspace**可以在**Tools - Setting - Workspace**菜单或者**Workspace**工具条中管理。
- **Workspace**工具条在**View - Workspace - Workspace Toolbar**中打开或者关闭。

## ➤ 显示一个Workspace

显示一个存在的**Workspace**，选择**View - Workspaces - "...Workspace选项..."**或者从**Workspace**工具条中选择

## ➤ 新建一个Workspace

1. 选择**Tools - Settings - Workspaces - Add Workspace...**或者从工具条中选择**<Add workspace>**
2. 为新的**Workspace**命名，点击**OK**。然后显示**Workspace settings**对话框。





3. 使用Workspace settings对话框显示所需。
4. 使用Record type filter显示Record View中特定的测试类型。如果仅仅需要粒径测试记录，仅选Size一项，将Zeta和Molecular Weight设为空白。如果选择全部三个测试类型，则显示所有粒径，Zeta电位和分子量的记录。
5. 在Record View parameters中选择要在Record View中显示的参数
6. Report Pages中允许选择马尔文提供的以及用户自己创建的所有报告
7. 完成选择，点击OK。

一旦完成，新的工作空间可以在View或者Workspace工作条中选择。

## ➤ 修改Workspace

1. 在工具条列表和Workspace设置图标或者从Tools – Settings - Workspaces菜单选择一个工作空间的名字
2. 出现所选择的工作空间的Workspace Setting
3. 按所需改变设置，点击OK；新的设置被保存。

### 删除Workspace

从工具条或者从Tools – Settings - Workspaces菜单中选择<Delete workspace>。从列表中选择要删除的工作空间，点击OK。

### 输入和输出workspace

工作空间可以由工具条或者Tools菜单中的<Export workspace><Import workspace>选项中，从文件夹中输入或者输出。

#### 输出workspace

首先选择想要输出的工作空间，然后选择<Export workspace>。在出现的对话框中，选择目标文件夹然后保存。工作空间将以.zwrk文件形式保存。

#### 输入workspace

选择<Import workspace>，浏览文件夹并选取工作空间。点击Open然后OK，显示新的工作空间。

## Record view （记录视图）

第一次安装软件选择Summary workspace后，在软件中默认的参数为：**Record, Type, Sample, Measurement Date**和**Time, T (Temperature), Z-Ave, PDI, ZP (Zeta potential), Mob (Mobility)**，

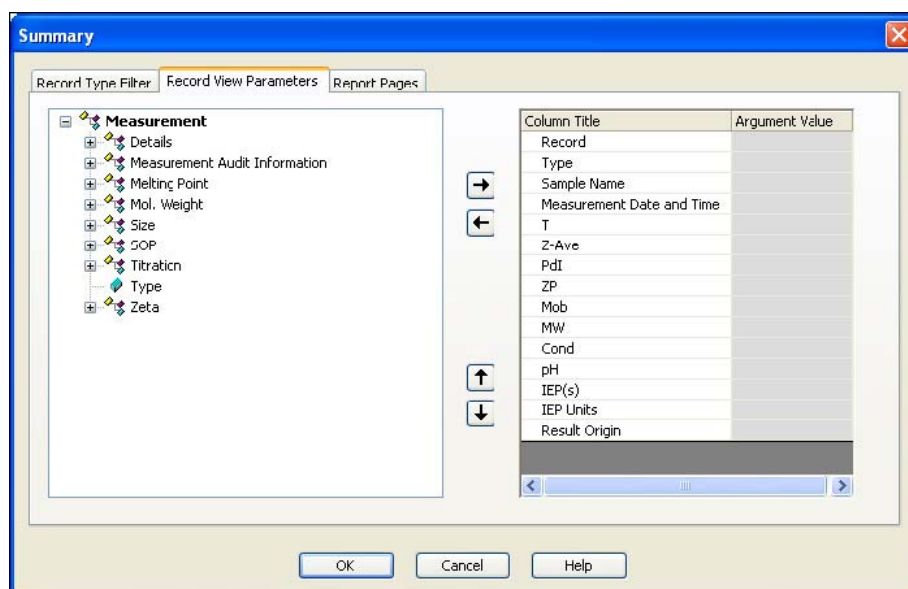
MW (Molecular weight) , Cond, pH, IEP (s) , IEP Unit和Result Origin。

对于每一个工作空间都可以通过添加或者删除储存在测试记录中的参数来制定个性化的记录视图。显示的参数的顺序也可以被安排。

## 在记录视图中添加或者删除参数

**Record View Parameters**对话框可以通过**Configure – Workspaces –“...workspace choice..”**然后**Record View Parameters**标签页来选择。

左边的列表显示了所有的测试记录中提供的参数。在右边的列表中显示了所有当前在记录视图中的参数。



参数可通过添加或者删除键   添加或者删除。

可通过上下移动键   来改变改变参数的顺序。

点击**OK**退出或者回到记录视图。

## Parameter with arguments (有自变量的参数)

一些参数允许设定特定值

- Dv (90) 可以通过选择**Measurement – Size - D (v)** 并键入0.90来添加。
- 参数栏名称可以通过双击他们改变，例如双击D (v) 然后改变为Dv (90) 来显示特定的尺寸百分比。

Record Number	
Type	
Sample Name	
Measurement Date	
Temperature (°C)	
Dv(90)	
D(v) argument (0 to 1)	0.90



**注意：**

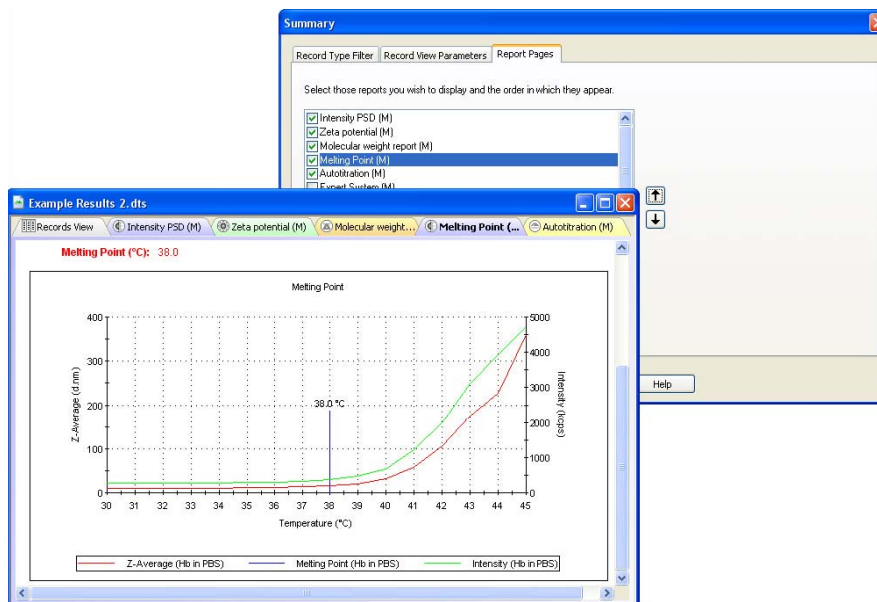
如果软件被更新为一个新的版本，这些变化的参数将备保存。

## 报告标签页

报告标签显示所选择的工作空间的所有报告。在**Summary workspace**中，所选择的默认报告是**Intensity PSD (M)**，**Zeta potential (M)**和**molecular weight (M)**。这些报告可以在Workspace对话框中被添加或者删除。

## 选择显示一个报告

选择**Tools – Settings – Workspace –“...workspace choice...”**然后选择报告页标签。



选择所需的报告，点击**OK**。

可通过上下移动键 来改变改变报告显示的顺序。

所有由报告**Report Designer（报告编辑器）**中生成的报告将自动加入到列表中。

## 处理测试文件

在**Record View**中，依赖于所选择的工作空间的设置，所有这个文件中的测试记录都可以被显示。

在Record View中可以在测试窗口中或不同测试文件间移动，删除，拷贝和编辑单个记录

### 移动，删除，拷贝记录

有几种方法处理信息。

- 可以在**Record View**中拷贝一个或者多个记录然后直接拖拽到另一个打开的测试文件中
- 记录也可以通过选择目标后选择**Edit - Copy**来拷贝。然后再另一个文件中粘贴（**Edit - Paste**）。
- 选择**Edit - Delete**将立即删除所选择的任何记录。但他们不会从软件中删除，而是保存在**DTS\Measurement data**目录下的一个**.del**文件中。如有所需，可以将删除的记录拷贝回原文档中。使用Windows文件编辑器可以完全删除**.del**文件。

可以以鼠标选择测试记录或者使用导航工具条 — 点击箭头向上或者向下在测试记录列表中移



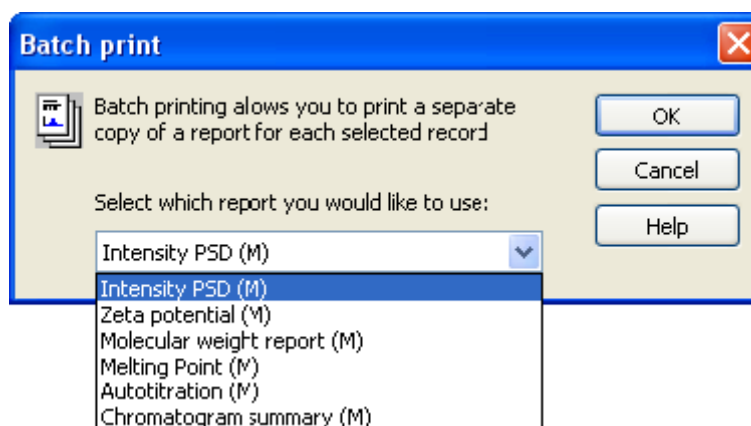
### 分类

测试文件窗口中的测试记录可以以字母或者数字顺序分类显示。例如在记录视图中点击

Measurement Date标题可以以测试时间顺序来排列所有记录。再次点击标题可将顺序改为逆序。

### Batch print （批量打印）

批量打印一个或者多个已经选择的测试记录，选择**File - Batch print...**将显示批量打印对话框，选择索要打印的报告模板。



---

## 第 10 章 使用 SOP

---

## 引言

SOP测量使用**pre-set (预设置)**的参数，保证对同一类型样品所进行的测量以一致方式进行。如果重复测量同一类型样品，SOP是理想的。每次进行测量时，设置同样的参数是单调乏味的，也增加了引起设置错误的危险 — 使用SOP可以避免这些错误。

第4章给出如何使用SOP进行测量的用法说明 — 但这假定需要测量的样品有一个已经存在的SOP。如果该样品没有SOP，那么需要创建一个；有三种方式可以创建：

- 使用SOP创建向导创建新的SOP — 参见下述**Creating an SOP (创建SOP)**。
- 通过编辑已有的SOP而创建新SOP — 参见本章后**Modifying an SOP (修改SOP)**。
- 通过进行手动测量优化测量设置，然后从记录中**Extract the SOP (提取SOP)**并保存。

本章集中讨论如何创建新SOP，并详细说明提供的所有测量设置。创建SOP的几乎所有选项与进行手动测量提供的相同，因此本章对要进行手动测量的用户也是非常有用的。

解释如何创建三种主要测量类型（粒径、分子量和Zeta电位）的SOP，也可类似地创建**趋势和熔点**测量SOP。这将在本章末加以说明，因为它们通常使用与主要测量类型说明的一样的SOP对话框，。

进一步要说明的的测量类型是**Autotitration (自动滴定)**。在自动滴定仪附件手册中，说明了滴定SOP的详细情况。

一旦完成一项测量，记录将自动在**Measurement file (测量文件)**窗口的**Records view (记录视图)**标签页中生成。在测试记录上右击并选择**Extract SOP (提取SOP)**，可以查看所用的SOP。在每个SOP对话框中，有**Help (帮助)**和**Advice (建议)**按钮，会建议如何完成SOP。

## SOP Player (SOP 播放器)

SOP Player 允许创建和进行一系列操作 — SOPs, 测试, 暂停测试, 宏。这个序列被称为一个**playlist**。

这对于进行一系列无需人为操作的不同类型的测试非常有用；比如说连续进行尺寸和Zeta 电位测试，其间加入停顿和宏操作。

一个使用SOP player 的应用实例是进行一个**滴定的温度趋势测试**：即

给样品升温 — 测试

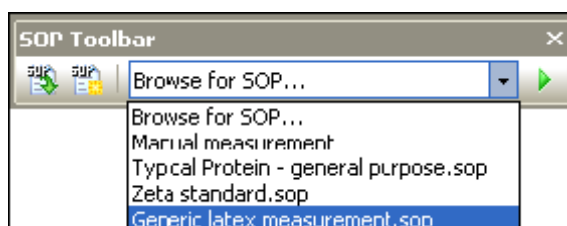
加入滴定剂 — 测试

给样品降温 — 测试






重复...


## SOP Toolbar (SOP 工具条)

SOP 工具条外观如下:



SOP 工具条有三个功能。

- 选择工具条上 New SOP  图标将打开一个新的 SOP。
- 选择工具条上 Existing SOP  图标将打开一个已存在的 SOP。
- 从 SOP 工具条浏览器  `Generic latex measurement.sop`  能够很容易得选择为特的类型测试建立的 SOP。这可以通过从下拉列表选择 SOP 并且点击  图标完成。现在测试可以在不事先显示 SOP 编辑器的情况下进行。




作为选择, 如果选择 **Browse for SOP...** 然后点击  图标, 将会显示 SOP 路径, 从中手动选择 SOP。

下拉列表中最多显示 7 个 SOP, 且其中一直包括 **Browse for SOP...**, **Protein measurement** 和 **Manual measurement** 和四个最近使用过的 SOP。最后四个 SOP 同时在 Measure 菜单中显示。

## SOP 编辑器

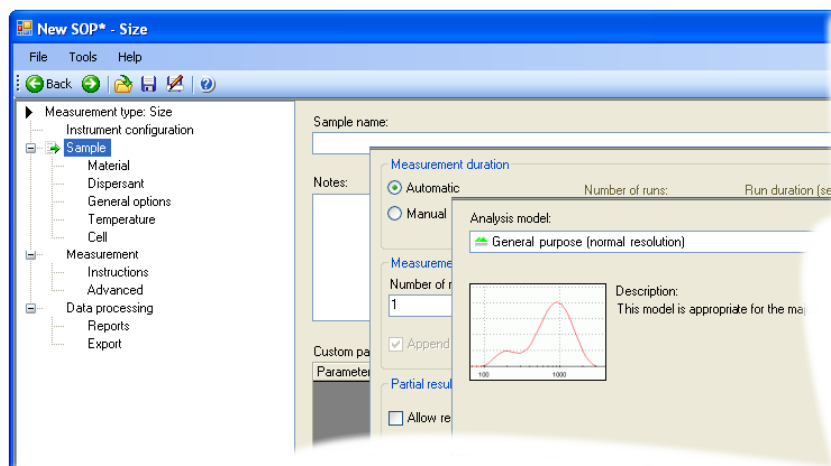
进行下列任何操作 **SOP 编辑器** 都会出现。

- 从菜单条选择 **File - New - SOP** 打开新的 SOP。
- 选择工具条上 New SOP  图标将打开一个新的 SOP。

- 从菜单条选择 **File – Open - SOP** 打开一个已存在的 SOP。
- 选择工具条上 Existing SOP  图标将打开一个已存在的 SOP。
- 选择测试记录上并从菜单选择 **Edit - Extract SOP (提取 SOP)**。将会显示 **SOP 编辑器** (标题栏为 **Extracte SOP Setting**) 显示测试中的所有 SOP 设置。如改变其中设置, 可由 **File - Save** 或者保存标示  保存。
- 在测试记录上右击并选择 **Extract SOP (提取 SOP)**。
- 从菜单选择 **Measure - Manual**。将显示 SOP 编辑器, 所有的参数可以在测试前设置。一旦设置完毕, 可通过 **File - Save** 或者  保存 SOP。
- 使用 SOP 工具条中的 **SOP search** 功能。请参看前页中的 **SOP Toolbar browser** 的描述。


## Tree Menu view (树状菜单显示)

打开 SOP 编辑器, 将会显示下面的窗口。左边的列表内容将会依赖所选择的测试类型。右边的对话框为所选项目的详细内容。



### 注意:

在编辑SOP之前要选择Measurement type (测试类型), 否则所有的改变都不会被应用。

对话框内容可以由  , 键盘上的上/下键移动, 或者从列表中直接选择。

大部分 SOP 对话框中的内容对所有测试类型是相同的; 对于不同中的测试类型还有一些独特的对话内容。我们将在尺寸, Zeta 电位, 流动模式和趋势 SOP 中分别讲述。滴定 SOP 将在自动



---

滴定义附件手册中讨论。

在 SOP 对话框中对于一些参数可以进行单位转换。比如说温度可以使用°C（摄氏度）或者 K（凯尔文）。对于所有有此选项的参数，一个滚动菜单将出现在参数旁边。选择的参数的单位将会出现在结果和报告中。

提供的 SOP 对话框如下：

## Measurement type （测量类型）

允许选择将执行的 SOP 的测量类型，如 **Size（粒径）**，**Protein melting point（蛋白质熔点）**，**Zeta potential Zeta（电位）**，**Molecular weight（分子量）**，**Trend（趋势）**和 **Autotitration（自动滴定）**。



### 注意：

首先选择Measurement type非常重要，因为所有其他的设置都与此项项关。

---

## Instrument Configuration （仪器设置）

这个对话框用来说明仪器设置以及仪器中的配件选项。

如果计算机与一台 Zetasizer 相连的时候，这个对话框不会显示。这种情况下，软件将会自动设置正确的配置。

## Sample name （样品名）

这个对话框允许为测试的样品命名。所有用此 SOP 进行的测试将默认给与此命名，但是在测试之前你还可以选择改变名称。

可以在 General notes 框中输入注释，比如样品的批号。

这是所有 SOP 的通用对话框。

### Sample - Material （样品 — 材料）

此对话框允许设置将要测量的样品的物理特性。可以为所用的材料输入折射率和粘度。

这对**所有** SOP 是通用对话框，其一些独特的特征依赖于测量类型。

### Sample - Dispersant/Solvent （样品 — 分散剂/溶剂）

---

此对话框允许设置将要测量的样品的物理特性。可以为所用的分散剂/溶剂输入折射率和粘度。  
这对**所有** SOP 是通用对话框，其一些独特的特征依赖于测量类型。

**Sample – standard (样品 — 标准物)**

此对话框允许设置为分子量测量中的标准物的物理特性。可以为所用的标准物输入折射率和瑞利比。

这个对话框只针对分子量 SOP。

**Sample – General Options (样品 — 常规选项)**

此对话框允许设置将要测量的样品的**附加的**物理特性。

这对**所有** SOP 是通用对话框，其一些独特的特征依赖于测量类型。

**Sample – Temperature (样品 — 温度)**

允许选择进行测量的温度。

这对**所有**SOP是通用对话框，但趋势和蛋白质熔点测试**除外**。

**Sample – cell (样品 — 样品池)**

这个对话框选择使用的样品池。

这对**所有** SOP 是通用对话框。

## **Measurement (测试)**

本对话框允许设置测量持续时间，以及对同一样品进行多次测量。

这对**所有** SOP 是通用对话框，其一些独特的特征依赖于测量类型。

**Measurement - Instructions (测试 — 指示)**

这个对话框显示制备和测量样品的指示说明。手动测试时不显示这个对话框。

这对**所有** SOP 是通用对话框。

**Measurement - Advanced (测试 — 高级)**

使用高级对话框改变测量位置和衰减器位置。

**Measurement - Flow settings (测试 — 流动模式设定)**

设置样品的流速。

这个对话框只针对**流动模式 SOP**。

---

## **Data Processing （数据处理）**

如果知道详细的样品特性，可以从这个对话框可以选择更合适的分析模型。

这对**所有** SOP 是通用对话框，其一些独特的特征依赖于测量类型。

### **Data Processing - Report 数据处理 — 报告**

这个对话框可以激活每个测试后的报告自动打印功能。如果安装了 21CFR 特征钥匙，还可以自动生成 PDF 版文件。

这对**所有** SOP 是通用对话框。

### **Data Processing - Export （数据处理 — 输出）**

允许以一个文字文件的形式输出试验结果，可以被第三方软件如 Excel 或者 Word 打开。

这对**所有** SOP 是通用对话框。

### **Trend - Sequence （趋势 — 序列）**

允许选择温度趋势参数，即开始和结束温度，每一步间的停顿时间。

这对**粒径**和 **Zeta 电位** SOP 是通用对话框。

### **Titration - Titrants （滴定 — 滴定剂）**

滴定对话框说明使用的滴定剂，设定泵和搅拌速度。

### **Titration - Sequence （滴定 — 序列）**

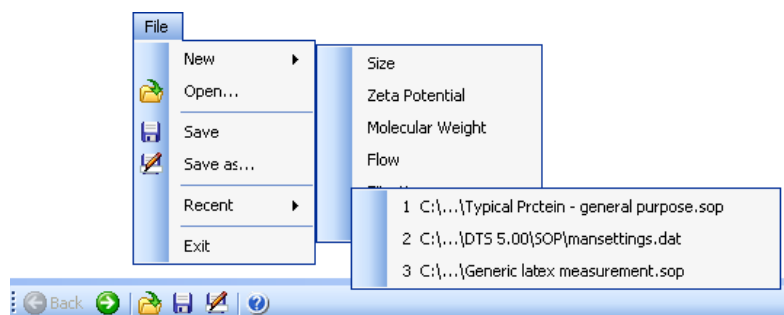
**滴定序列**对话框允许选择滴定测试的细节，比如说滴定点数目，滴定范围，平衡时间。

- 对于滴定 SOP 对话框的细节，请参考自动滴定仪附件手册。

下面将详细介绍所有的 SOP

## SOP Editor Meun and Toolbar （SOP 编辑器和工具条）


SOP 文件管理，保存和涉及的功能通过菜单条或者工具条来实施。



下表描述了这些功能。

菜单项	工具栏标示	功能描述
File - New		打开一个新的 SOP
File - Open...		打开一个存在的 SOP
File - Save		保存当前打开的 SOP
File - Save as...		以一个新名字保存当前打开的 SOP
File - Recent		显示三个最近使用过的 SOP
File - Exit		退出 SOP 编辑器
Help Menu		显示 DTS 软件帮助菜单
		在树状菜单中向上/下移动。SOP 对话项将相应的改变。

## 创建 SOP

- 要创建新的SOP，选择**Configure – New - SOP**（**配置 — 新建 — SOP**）。这将打开**SOP 编辑器**。
- 从**Measurement type**选择所需的测试类型
- 再SOP对话项中改变所需的设置。这些将在下面按照所选择的测试类型加以描述
- 但所有的设置完成后，选择**File - save**或者点击保存标示，输入一个名字，保存SOP

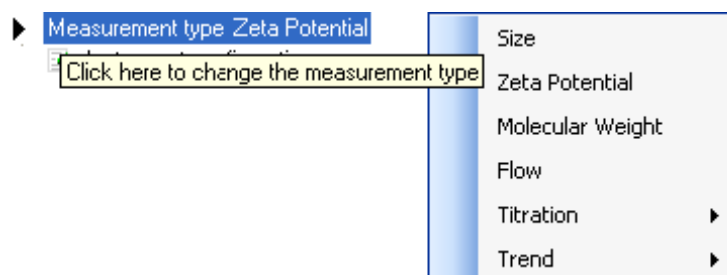
---

## 测量类型选择

在SOP对话框中输入设置之前必须选择测量类型。

### ► 选择测量类型

- 左键点击► **Measurement type**，然后从下拉菜单中选择测量类型



可选择的测试类型有：

**Molecular Weight**（分子量）

**Flow**（流动模式）

**Titration**（滴定）

Titration中有两个下级菜单，从中可以选择以不同pH值，Dilution（稀释），Additive（添加剂），Additive log（conductivity）（添加日志（电导率））的条件下测试Size（粒径），Zeta potential（Zeta 电位），Size and Zeta potential or Intensity（粒径和Zeta电位或强度）

**Trend**（趋势）

Trend中有两个下级菜单，从中可次选择以不同温度条件下测试Size（粒径），Zeta potential（Zeta 电位）。

**Melting Point**（熔点）

Melting point测试可选择趋势测试类型进行。

- 一旦选择了测试类型，SOP树状菜单中的内容将相应的改变。



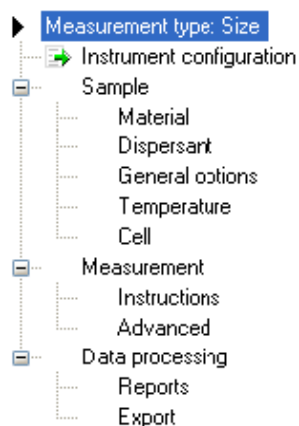
#### 注意：

下面的Size SOP（粒径SOP）部分显示当选择Size Measurement type后的SOP对话框。其中包括了所有粒径SOP对话框和所有对于所有SOP都通用的对话框。当在分子量，Zeta 电位和其他SOP部分需要察看这些对话框，请参照粒径SOP对话框中的描述。

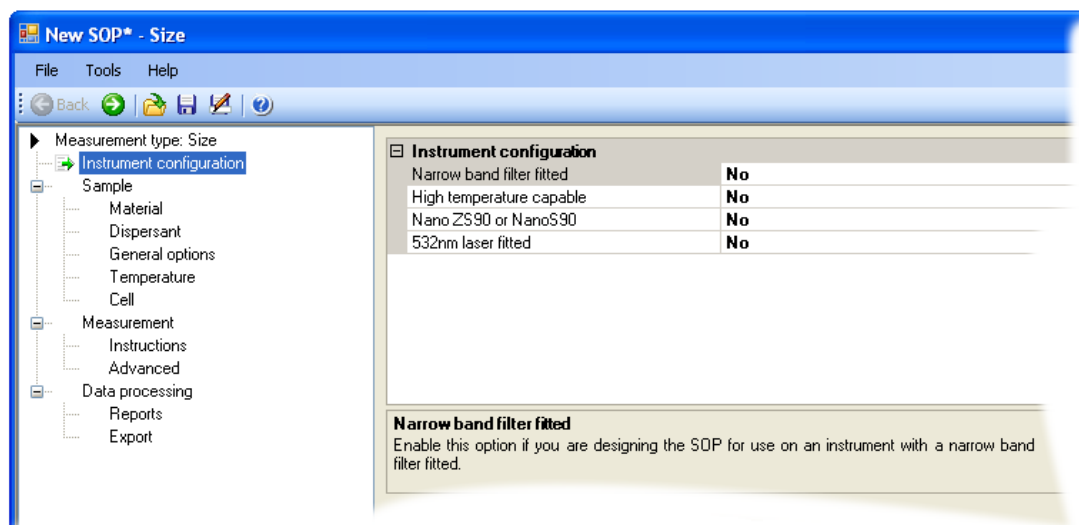
---

## 粒径 SOP

虽然下面描述的**Sample（样品）**和**Measurement（测试）**对话项是针对粒径测试，这部分同时包括了对所有测试类型都通用的SOP。粒径SOP编辑器显示如下：



## 仪器设置



### 注意：

仪器设置对话框仅在软件没有连接仪器的时候出现。一旦仪器与软件连接，软件将自动检测仪器类型，并相应的设置参数。

当在没有和仪器连接的时候创建SOP，有必要设定**Instrument configuration（仪器配置）**，指明

仪器配置的选项。

提供的选项为：

- **Narrow band filter fitted** （窄频滤光片）
- **High temperature capable** （高温配置）
- **Nano ZS90 or Nano S90**
- **532 nm laser fitted** （配置532 nm激光）

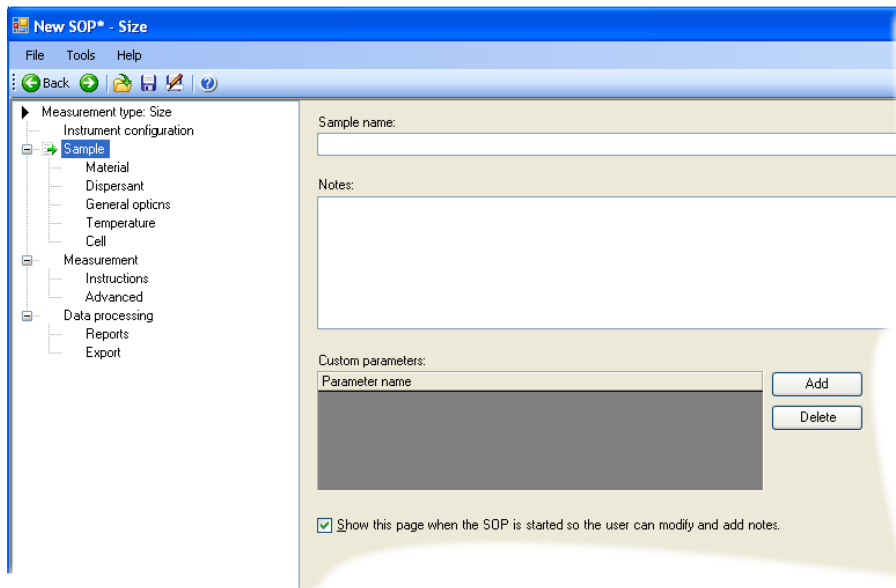
为了激活配件选项，双击所需的选项，并选择**Yes**。

在连接Zetasizer Nano并且启动仪器后，依赖于测试和仪器的设置可能显示下面的警告信息。

■ **The selected setting do not match your...**（选择的设置和你的所选的...不一致）

如果仪器设置和所连接的仪器不相符，将会在对话框中出现警告信息。如果SOP是为了其它仪器所创立的，或者没有连接计算机，则忽略这个信息。

## Sample （样品）



这个对话框中的内容为：

### Sample name （样品名）

在此输入对所测试的样品的名称。如果不输入名字，在**Record View**中的样品名一栏将显示空白。

在Sample Name中输入的样品名称将出现在SOP工具条浏览器中。请确认所输入的样品名可以识别SOP即将进行的测试。

### Note （注释）

可以添加测试的注释。在建立SOP过程中的所添加的所有注释都将出现在使用这个SOP的所有测试记录中，除非选择了**Show this page when the SOP is started...**复选框。

### Custom parameters: (自定义参数)

这个功能允许用户在测试开始之前手动输入一个与所测试的样品相关但是不由此仪器测出来的参数。这个参数被储存在结果记录中，出现在接下来生成的结果报告中，或者被用来生成趋势曲线的函数。例如参数可以是在接下来的测试中不断改变的添加物的浓度，然后可以以粒径对物质的浓度作图，研究其影响。

一旦存在于记录中，参数将可以作为选项提供给工作空间和记录视图。

### Adding a parameter (Add button) (添加一个参数 (Add按钮))


要添加一个参数，点击**Add**输入参数的名称，如：表面活性剂A。当接下来运行SOP的时候，SOP将要求为新参数添加一个值。在以不同的参数多次运行SOP后，可以制作结果的图表，曲线，来研究其规律影响。

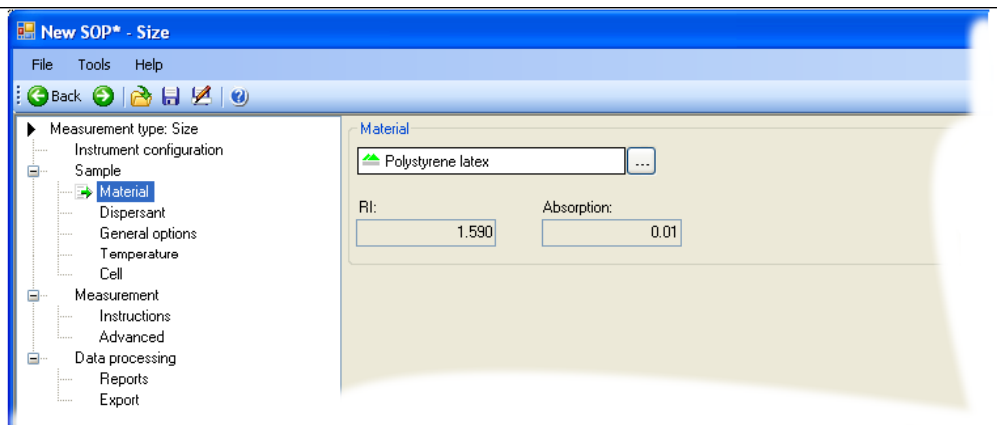
### Show this page when the SOP is started... (在SOP开始后显示这一页)

选择了这个复选框，在SOP启动的时候将会出现**Sample identification**对话框。用户可以修改样品名称，添加或者修改关于测试的注释。

如果不选择这个复选框，测试显现窗口将在SOP启动后立即显示。如果想添加注释，点击**Setting**按钮。

## Sample – Material (样品 — 材料)

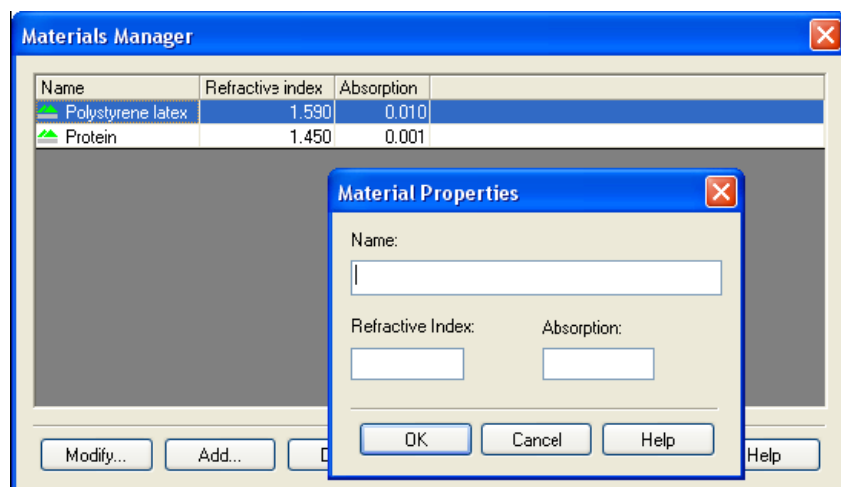
Zetasizer软件允许设置将要测量的样品的物理特性。选择**Sample – Material**对话框，点击  按钮，显示**Material properties manger (材料性质管理器)**，从中可以选取所测试材料的性质。





## Materials Manager (材料管理器)

从列表中可以选取所要测量的材料；也可以添加，修改及删除列表中的选项。



要定义一个新的材料，点击**Add...**按钮以显示**Material Properties**（材料性质）对话框。在这里可以输入材料的**Name**（名称），**Refractive Index**（折光指数）和**Absorption**（吸收率）。

**Refractive Index**（折光指数）和**Absorption**（吸光率）仅在换算**volume distribution**（体积分布）时需要。

**Refractive Index**（折光指数）可以通过很多途径得到，且仅仅需要小数点后两位。请注意，折光指数有波长依赖性。


**Absorption**（吸光率）是指溶液中的悬浮物吸收光的能力。通常来讲，透明的样品的吸光率非常低或者为零，有颜色或者黑色的样品吸光率比较高。

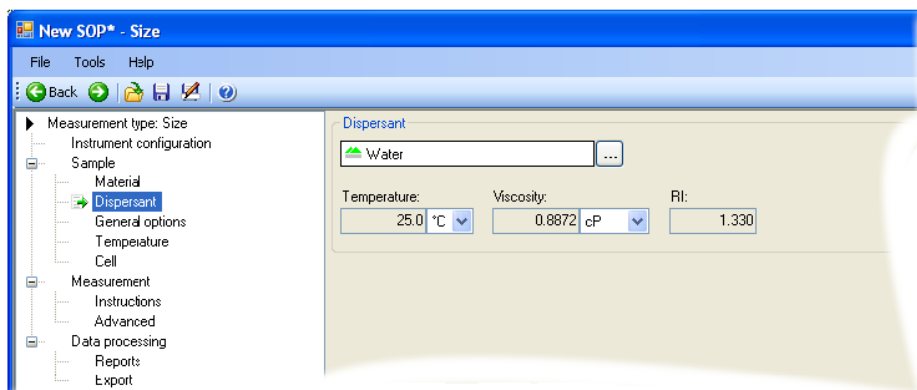
样品吸光率值：

Emulsions	乳状液：0
Latex	乳胶粒：0.01
Coloured sample	有色样品：0.3
Blue/black samples	蓝色/黑色样品：0.9

其它的材料如金，银胶体颗粒，其吸光率值可以大于1，折光指数值小于1。

## Sample – Dispersant (样品 — 分散剂)

Zetasizer软件允许设置将要测量的样品的分散剂物理特性。选择**Sample – Dispersant**对话框，点击  按钮，显示**Dispersants properties manager**（分散剂性质管理器），从中可以选取，定义所测试材料的分散剂的性质。

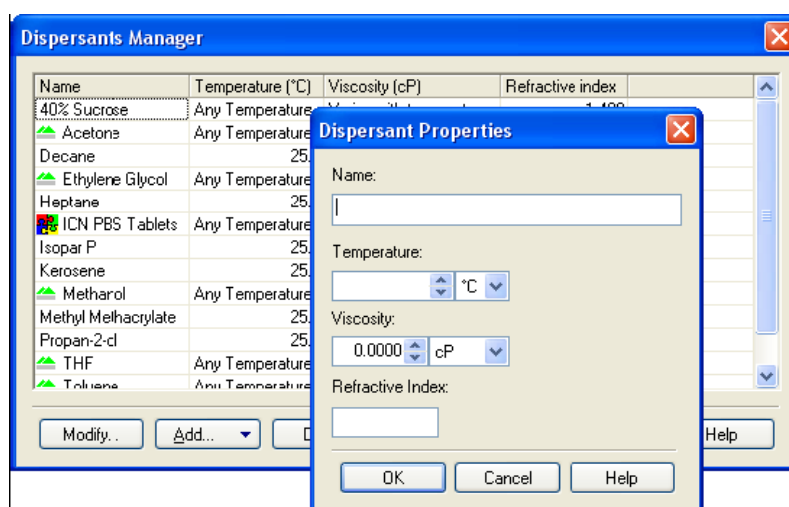


## Dispersants Manager (分散剂管理器)

从列表中可以选取所要分散剂；也可以添加，修改及删除列表中的选项。

要定义一个新分散剂，点击Add...按键，从Simple dispersant or solvent (简单分散剂或溶剂) 或者Complex solvent (复杂溶剂) 中选取添加 — 定义复杂分散剂请参看第11章中Solvent builder 部分。

选择Simple dispersant or solvent后将出现Dispersant Properties对话框，允许定义一个新的溶剂。可以输入分散剂的Name (名称)， Refractive Index (折光指数) 和viscosity (粘度)。



粘度一定要特指在某一温度下。如果测试在另一温度下进行，必须改变之相应粘度。

更实际的做法是，找到某一温度下的粘度值，然后相应的改变测试温度。



### 注意:

粘度是依赖于温度的。马尔文提供的分散剂选项中都包含一个不同温度下粘度的换算公式，可以自动纠正分散剂在不同温度下的粘度。

更改分散剂参数，可以先从列表中选中的一个分散剂，然后点击Modify按键（或者直接

---

在列表中双击分散剂)。 Dispersant Properties (分散剂性质) 对话框将会出现, 允许改变参数。

要删除一个分散剂, 可以先从列表中选中一个分散剂, 然后点击Delete按钮。

---

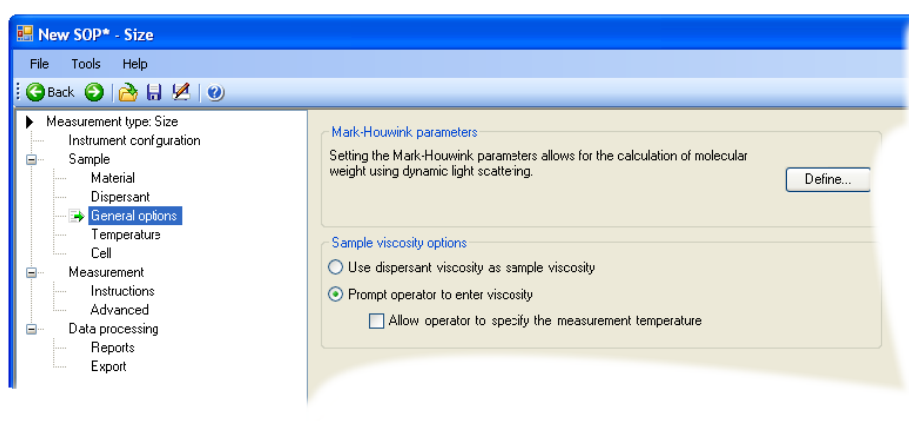


**注意:**

马尔文提供的分散剂是不能被更改或删除的。

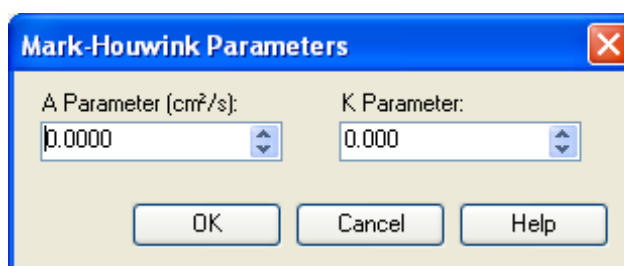
---

## Sample – General Options (样品 — 常规选项)



### Mark – Houwink parameters

选择Define按钮, 显示Mark - Houwink parameter对话框。



通过输入正确的Mark - Houwink parameter可以通过动态光散射计算分子量。

在Mark – Houwink关系中:  $D = kM^{-a}$

知道扩散系数D, 还有参数k和a (这两个参数在很多参考书中可以察到), 我们就可以确定分子量的值。

一旦输入这个参数, 将会同时显示分子量和粒径的结果。

### Sample viscosity options (样品粘度选项)

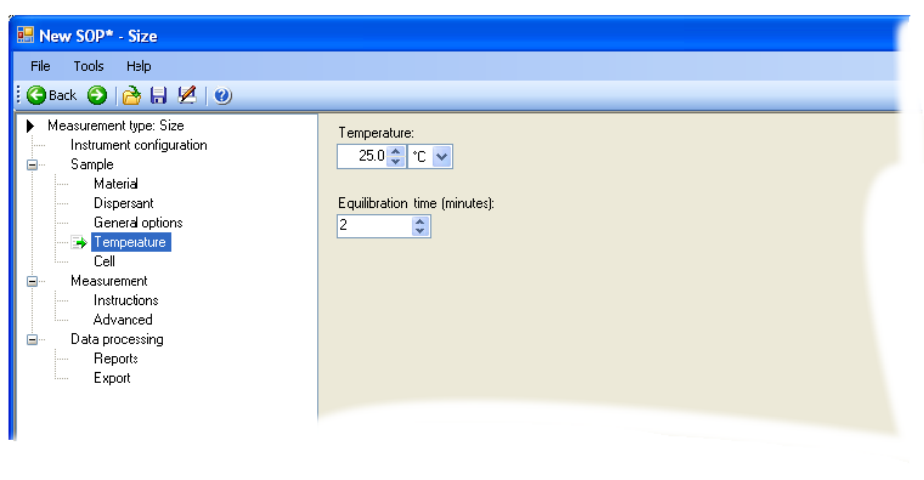
---

这个选项用来制定样品粘度。

如果在低浓度下测量样品，可以将分散剂粘度作为样品粘度。在极地样品浓度下，样品的粘度和分散剂的粘度相同的假设是有效的，但对于浓度较高的样品（大于0.1%）则应该测试并使用样品的粘度。

如果仅仅知道某几个温度下的粘度，选择**Prompt operator to enter viscosity**按键。这提示用户在测试开始之前输入粘度和温度。

## Sample – Temperature （样品 — 温度）



### 注意：

Zetasizer可以升高或者降低样品的温度使测试在特定的温度下进行。测试在达到指定的温度前不会开始

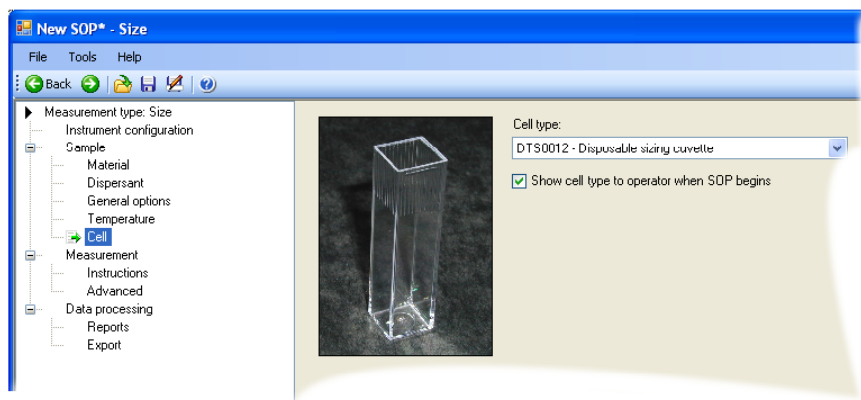
---

在测试前，输入测试温度以及测试开始前的平衡温度时间。

**Equilibration time**（平衡时间）是在每次测试开始前的一段延迟时间，用来使样品的温度和测试区的温度达到平衡。平衡时间从仪器达到所设定的温度那一刻开始计时。让样品达到完全的温度平衡，可以保证测量的是粒子的布朗运动，而不是由于温度梯度引起的对流。如果发现多个重复测试过程中的第一个测试结果有所不同，可以尝试延长温度平衡的时间。

请注意样品达到所设定的温度需要一定时间 — 设定的温度与当前温度差别越大，需要越长的时间以达到温度平衡。

## Sample – Cell （样品 — 样品池）



## Cell type（样品池类型）

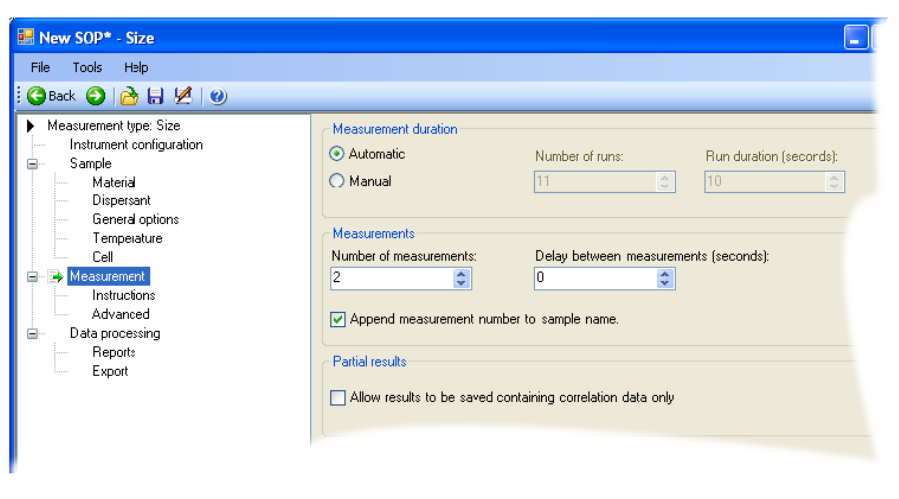
从列表中选择对应的样品池。列表中的选择涵盖了所有马尔文仪器提供的样品池类型。一旦选择，将会给出样品池的描述。对于应用其它类型的样品池进行测试，请与马尔文公司联系以得知其兼容性。

注意仅与所选测试类型相关的样品池将会被显示在列表中，比如选择了粒径测试，只有与粒径测试相关的样品池显示在列表中。

默认的选项一般对于所选择的测试类型是比较合适的 — 对于粒径测量，默认为 Disposable sizing cuvette（可抛弃型粒径样品池）。

## Measurement（测量）

本对话框允许设置测量持续时间，以及对同一样品进行多次测量。



## Measurement duration（测试持续时间）

---

**测试持续时间**的设置影响测试的准确性和重复性。

选择Automatic（自动），软件自动决定最合适的测试持续时间。对于大部分样品，可以将**自动**设为默认。自动测试将会被分解为一系列时间至少为10秒的子测试。

应用Manual（手动），可以为乳液标样缩短测样时间，也可以为了分散度较高的样品增加测试时间以增进测试重复性。手动设置每个子测试时间可以为1至600秒，子测试数目可以为1至600个。较长的测试时间通常会增进测试质量，得出较好的结果，因为子测试中不好的结果通常被过滤掉，剩下比较好的结果用于最终计算。



**注意：**

如果在手动设置中则加了测量时间，但是重复测试仍然显示不同的分布，那么应该重新考虑样品的制备方法。有可能存在大的颗粒干扰测试。

---

## **Measurements（测试）**

这个选项允许对样品进行多次测试；研究粒径随时间的变化，或者证明测试的重复性。在**Number of measurement（测试数目）**中设置所需的测试次数。如有所需，在**Delay between measurement（测试间延迟）**中设置每次测试间的延迟时间。

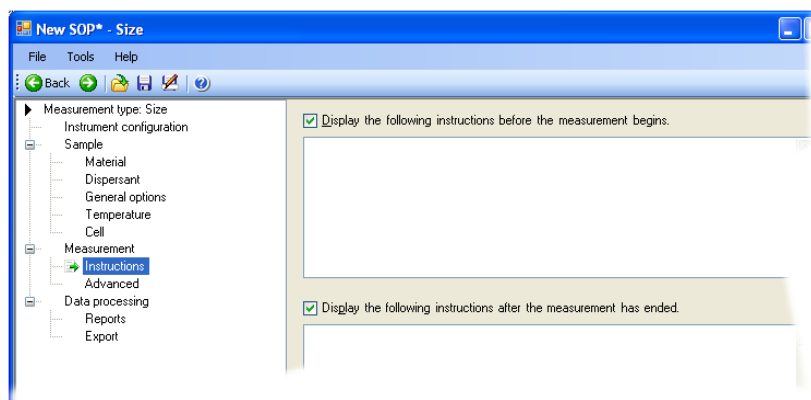
**Append measurement number（附加测试次数）**复选框将在测试名称后面附加一个累积的测试数目，即1，2，3等等。在一个新的SOP开始后，测试数目将被重新设为1。

## **Partial Results（部分结果）**

如果测试过程中得不到能够分析的相关方程 — 比如说，测试表面活性剂溶液的浓度小于临界胶束浓度 — 那么数据仍然可以通过选择 **Allow results to be saved containing correlation data only** 复选框保存。

## **Measurement – Instructions（测试 — 指令）**

这个对话项允许在进行SOP前和/或后，显示给用户的引导。



这个对话框在进行手动测试的时候不会出现。

### Display the following instructions before the measurement begin （测试之前显示下面的指令）

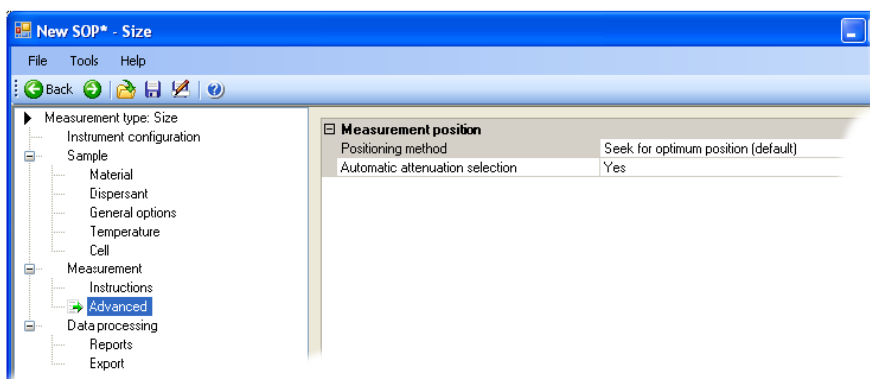
这个区域用来给出使测试正确，以一致的方式进行的细节描述。比如：

- 给出这个SOP只能用于某一类样品的测试的说明
- 描述制备样品的细节

### Display the following instructions after the measurement ended （测试之后显示下面的指令）

选择这个复选框，可以在测试后显示任何SOP对话框中不会详细说明的操作或者处理样品的细节。

## Measurement – Advanced （测试 — 高级）



在这个高级对话框中，允许改变样品池和衰减器位置的设置。通常情况下，这两项都应设为默认。

### Measurement position （测试位置）

#### Positioning method （定位方式）

典型地，由软件自动确定的测量位置对大多数样品测量都是适当的。在特定情况下，固定位置以降低总测量时间，或为同一样品的连续测量建立精确的样品池位置，可能是有益的。

- 选项为：**center of the cell**（样品池中央），**seek for optimum position (default setting)**（搜

寻最佳位置；默认），Fixed Position（固定位置）。对特定的样品，固定位置可能提供一个更好的测试条件。

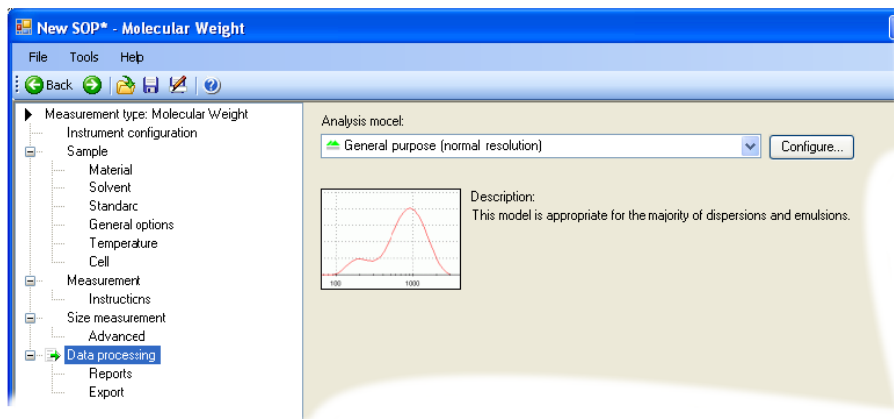
通过改变样品池位置，可能研究在样品池内不同位置进行测量的效果。

### Automatic attenuation selection（衰减器选择）

固定衰减器设置，可用于激活待比较的两种样品光强，或加快进行测量之前的最优化过程。

如果选择No，一个参数将会出现，允许设置衰减器位置。

## Data Processing（数据处理）



如果已知所测量样品的特性，此对话框允许应用更适当的分析模型，达到最优化测量计算。在进行分析之前，可设置粒径范围和测量极限，用来在分析之前过滤假峰。

**Analysis Models（分析模型）**中提供两种分析模型 — **General Purpose（通用模式）**和**Multiple Narrow Modes（多窄峰模式）**，加上可以应用特殊自定义的分析模型。

可以用**Configure**键改变模型。

### Analysis Models 分析模型

#### ■ General Purpose（通用模式）

如果不知道所测量样品的特性，选择此模型。

#### ■ Multiple Narrow Modes（多窄峰模式）

如果已知所测量样品将得到一个或多个窄峰分布（如胶乳的多峰分布），那么选择此模型。

#### ■ Load analysis setting...（载入分析模型）

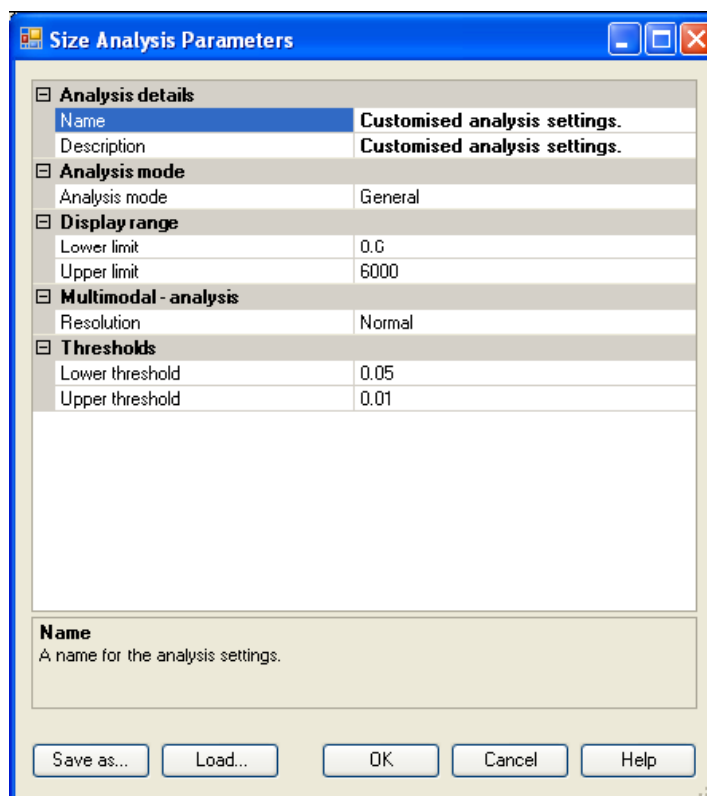
这允许载入之前保存的分析模型，分析得到的数据。



---

## Configure button（设置键）

在**设置键**菜单中可以更改模型分析时不同的参数贡献。这些包括**Name（名称）**，**Display range（测试的粒径的显示范围）**，**Analysis mode（分析模型）**和**thresholds（测试结果限制）**。改变的分析模型可以被保存为一个**.dass**文件。



如果知道所测量的样品在一个粒径范围内，那么可以设置**Display range**来忽略在这个范围之外的数据和假峰。在向体积分布和数量分布的转化过程中，将忽略这个范围之外的数据。类似的可以在**threshold（限制）**中设置更高和更低的限制，以消除在限制之外比率的不希望出现的粒子。改变**Analysis details（分析细节）**的**Name（名称）**和**Description（描述）**中的内容，以反映新的分析设置。

要保存新的分析模型，点击**Save as...**键，然后点击**OK**退出对话框，使用分析模型；新的分析模型名称将出现在**Data Processing（数据处理）**对话框的**Analysis model（分析模型）**下拉菜单中。



### 注意：

如果没有给所设置的新的分析模型命名，这个模型将会在**Analysis model**下拉菜单中被显示为**Customised analysis settings.**

之前保存的分析模型可以通过**Load**键来使用，浏览和更改。点击**OK**将退出对话框，并将模型加入到**Analysis model**下拉菜单。

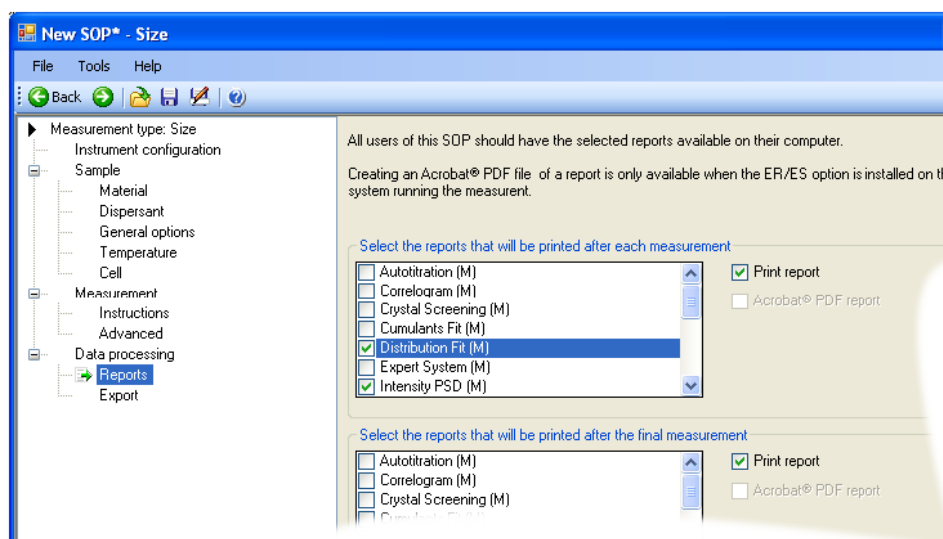


#### 注意：

分析设置文件可以被保存或者载入，而不依赖于SOP。只有文件中的**设置**将被用于SOP，而**文件**本身没有附属于SOP。这意味着，任何之后对于分析文件的更改都不会改变SOP。如果改变了**分析设置**，那么文件需要重新载入到SOP中。

## Data Processing - Reports （数据处理 — 报告）

报告对话框激活待选的各种报告，一旦完成测量，然后自动打印。

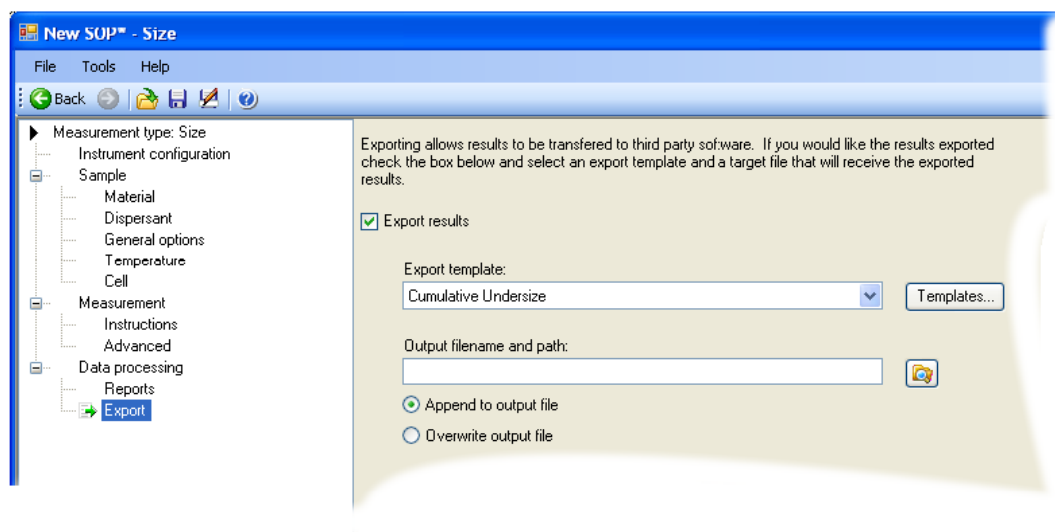


提供两个选择框。一个是，在完成**each（每次）**测量之后，需要打印的报告；另一个是，在完成**所有**测量之后，需要打印的报告。对每一个选项，选择**Print reports（打印报告）**复选框和要求打印的报告。使用**Report Designer（报告设计器）**创建的任何报告，均会自动加入此表中。如果正在进行**Autotitration（自动滴定）**测量，每次测量后的打印报告选项将为灰色，即不可用。这预防每次“单独”滴定测量之后打印报告。仅在**最终**滴定完成之后，打印一个报告。

如果安装了21CFR第11部分特征钥匙，可将报告转换为Acrobat® PDF格式并保存。

## Data Processing - Export (数据处理 — 输出)

输出对话框允许将需要的测量结果输出到第三方软件包如Excel或Wordpad。



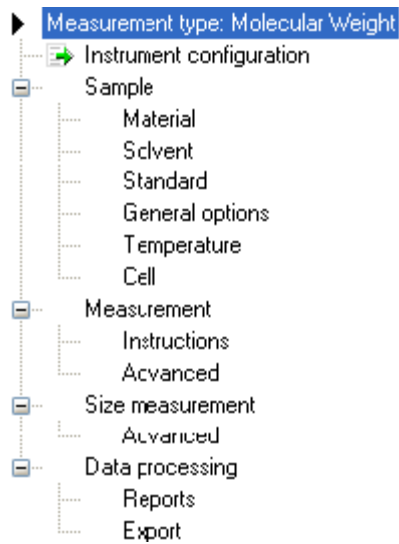
选中**Export results (报告结果)**复选框，在完成测量时，可以定义测量参数并输出。从列表上选择所需的**Export template (输出模板)**，或使用**Templates (模板)**按钮，创建或修改一个模板；这将显示输出对话框，在第11章中加以说明。

参数将作为文本文件被输出至规定的**Output filename (输出文件名)**…，并加以保存。

**Append to file (添加至文件)**将把输出结果添加至已有的文件，而**Overwrite file (覆写文件)**将取代以前的测量结果，因此只提供最后测量的结果。

## 分子量 SOP


虽然下面说明的大多数**Sample (样品)**和**Measurement (测量)**对话框仅为分子量测量所特有，当指明时，请参考**粒径SOP**一节的说明。**分子量SOP编辑器**菜单为：

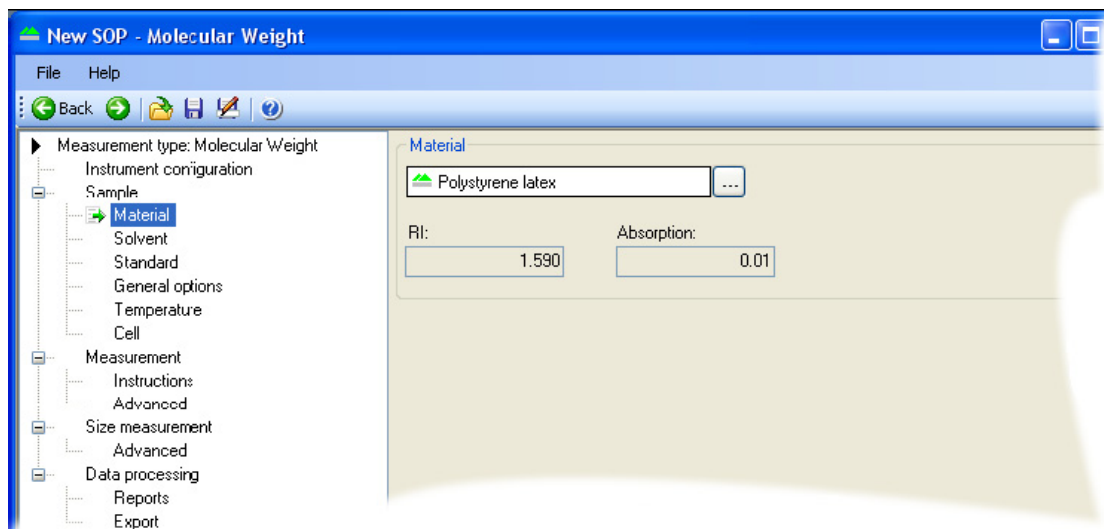


## Sample（样品）

请参考粒径SOP部分的样品描述。

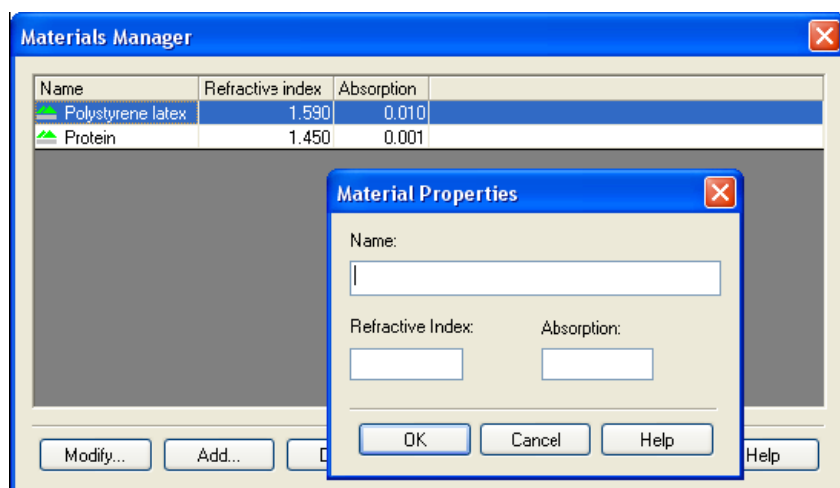
## Sample – Material（样品 — 材料）

Zetasizer软件需要设置将要测量的样品的物理特性。选择**Sample – Material**对话框，点击  按钮，显示**Material properties manger（材料性质管理器）**，从中可以选取所测试材料的性质。



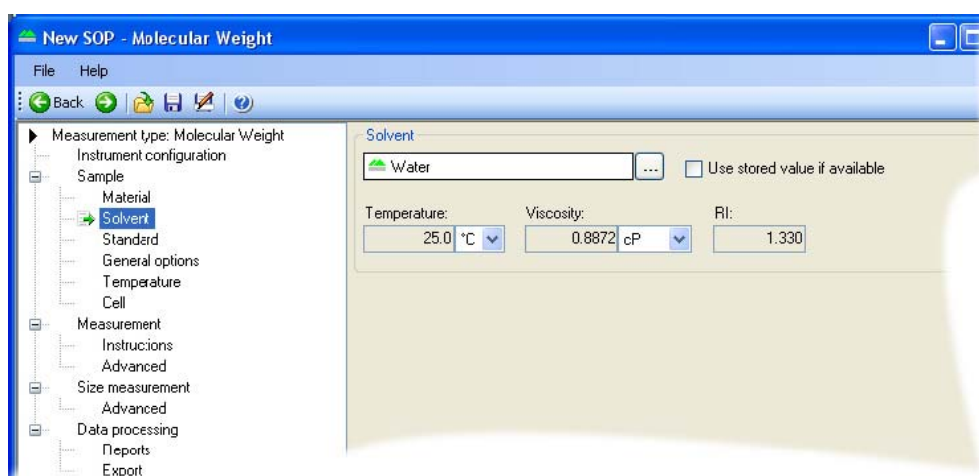
## Materials Manager（材料管理器）


从列表中可以选取所要测量的材料，和新的材料；也可以添加，修改及删除列表中的选项。



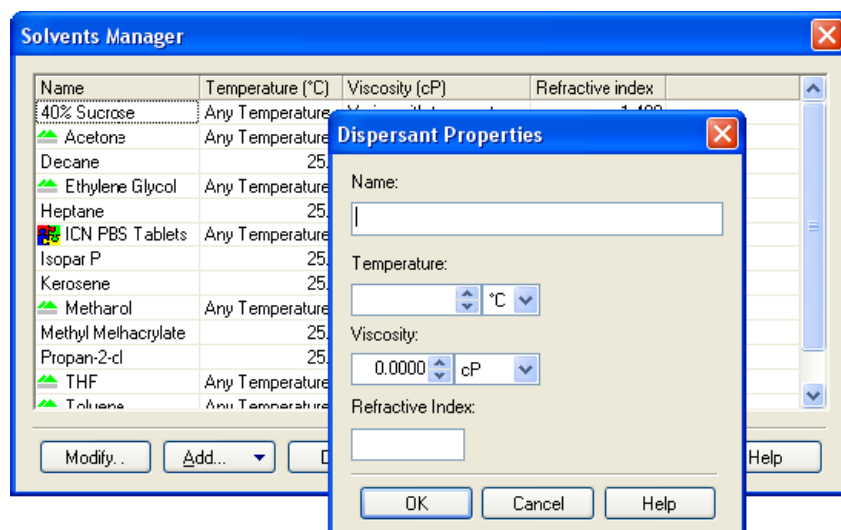
要定义一个新的材料，点击**Add...**按钮以显示**Material Properties**（材料性质）对话框。在这里可以输入材料的**Name**（名称），**Refractive Index**（折光指数）和**Absorption**（吸收率）。请参看粒径SOP一节中的对**Sample – Material**的描述。

## Sample – Solvent（样品 — 溶剂）




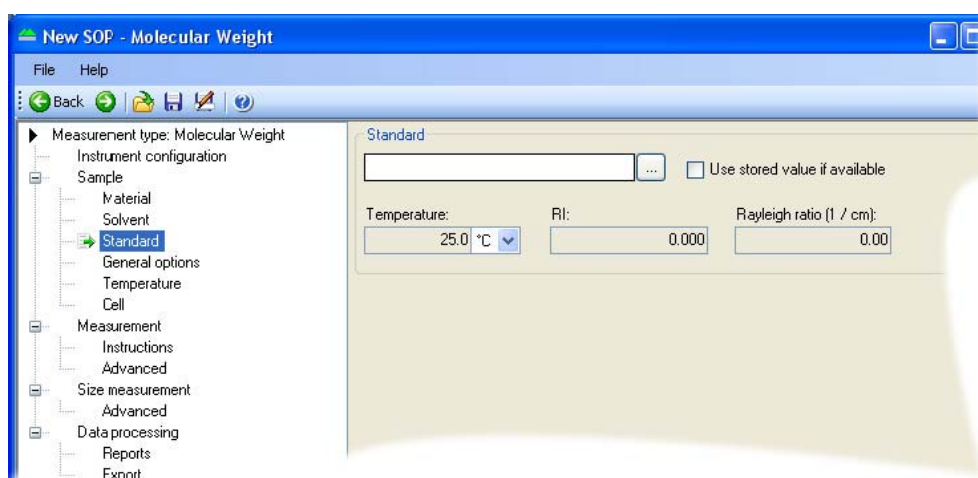
Zetasizer软件需要设置将要测量的样品的分散剂物理特性。选择**Sample – Solvent**对话框，点击  按钮，显示**Solvent properties manger**（溶剂性质管理器），从中可以选取或定义所测试材料的分散剂的性质。

请参看粒径SOP一节中的对**Sample – Dispersant**的详细描述。



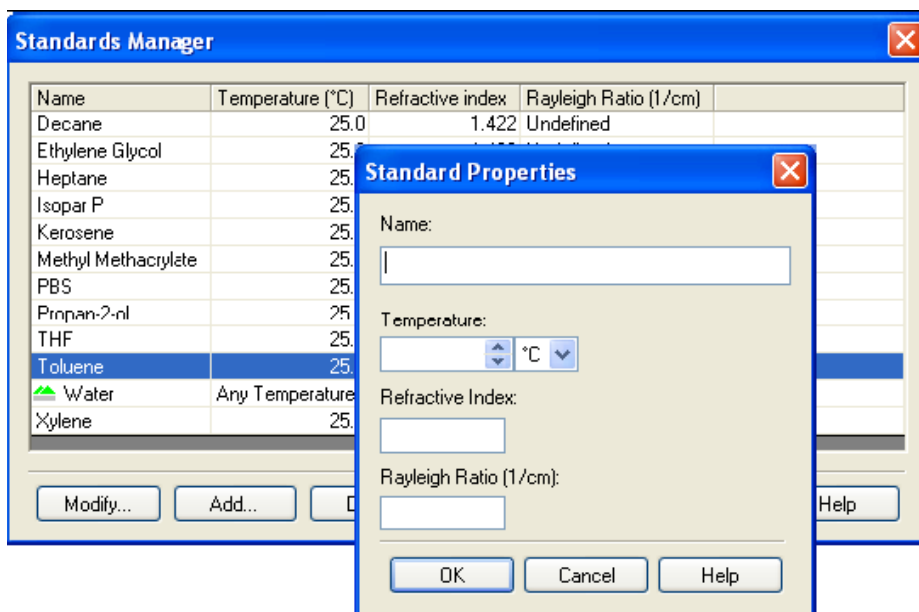
## Sample – Standard （样品 — 标准物）

Zetasize软件中需要输入关于标准物的特定的信息，以用来校准激光强度。选择**Sample – Standard**对话框，点击按钮，将会出现**Standards properties manager（标准物性质管理器）**，在其中可以设定标准物的性质。



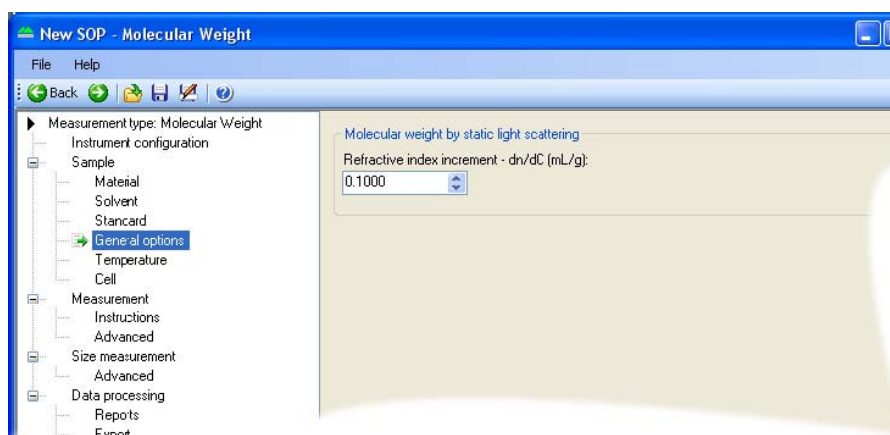
## Standard Manager （标准物管理器）

输入并定义用于测量的液体散射“标准物”属性：**Temperature（温度）**、**Refractive index（折射率）**和**Rayleigh ratio（瑞利比）**。通常使用除尘的甲苯。



可以如前面溶剂管理器中所述，以同样方式可以增加、修改和删除标准物属性

## Sample – General Options (样品 — 常规选项)



### Molecular weight by Static Light scattering (静态光散射测量分子量)

这里输入溶剂的折射指数随浓度变化增量 ( $dn/dc$ )。这是折射指数随浓度变化的函数。对很多样品/溶剂组合，在文献可查得到；对新组合，可运用灵敏的微分折射指数计来测量 $dn/dc$ 。



**注意：**

这要求能测量至6个小数位精度的折射计。

## Sample – Temperature （样品 — 温度）

请参看粒径SOP中关于Sample – Temperature的描述。

## Sample – Cell （样品 — 样品池）

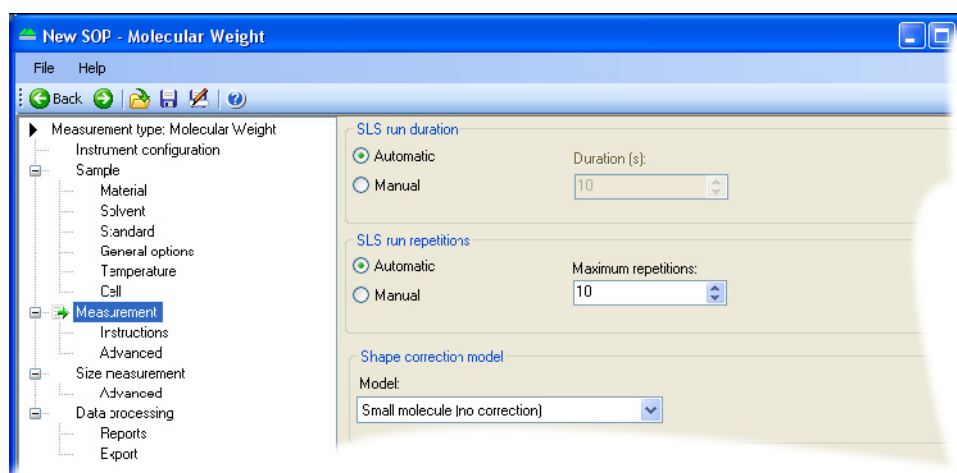
请参看粒径SOP中关于Sample – Cell的描述

默认的选择为Low volume glass cuvette （小容量玻璃样品池）。

## Measurement 测量

此对话框允许设置测量持续时间，并设置对同一样品进行多次测量。

同时请参看下面的Measurement – Advanced对话框。



### SLS run duration SLS （测量持续时间）

测量持续时间设置可影响结果的准确性和可重复性。

选择**Automatic**（自动），软件将自动确定测量持续时间。选择**Manual**（手动），测量将使用用户定义设置。

### Shape correction model （形状校正模型）

这个选项允许选择用于测量的形态校正模型。

已知样品结构时，可以输入最接近样品形态的值，如**Sphere**（球形）、**Coil**（线团）、**Cylinder**（圆柱形）或**Small molecule**（小分子），以改善测量结果。

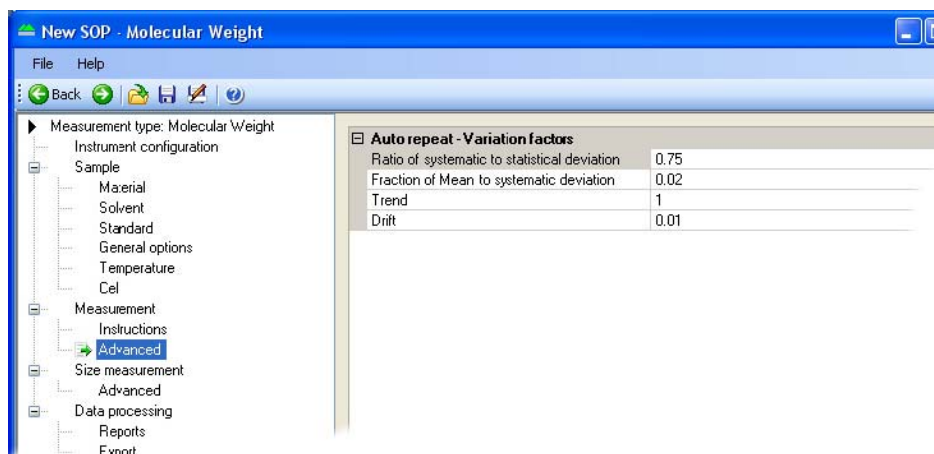
## Measurement – Instructions （测试 — 指令）

请参看粒径SOP中关于Measurement – Instruction的描述。



## Mesasurement - Advanced (测试 — 高级)

这个对话框给与用户调整Variation factors (变动系数) 的选项。Variation factors (变动系数) 用来调整测试过程中automatic duration (自动测试时间) 的长度。下面是详细地描述:



测试过程中进行一系列的光强测试，每一个测试20微秒。

通常默认的自动测试时间为10秒，但是有的时候对于散射光强较低的样品会适当的延长，以增加测试准确性。每个Run duration (测试时间) 通常在10至50秒范围内。

仅进行一个测试对生成一个好的光强测试可能不够。这是因为样品散射光在所希望的无规波动的同时，有的时候会有一些系统的变化。

这些系统的变化可以有一些原因引起；可能是样品受到热扰动，样品池没有较好的固定，仪器和激光在启动之后没有达到的稳定。

如果光强的变动大于所设定的范围，仪器将会重复测试直到结果低于限定的改变范围。

调整Variation factors将会忽略测试过程中一定百分比的这种变动，因此使测试较快进行。

默认的变动因子是:

- **Ratio of systematic to statistical deviation**

系统的偏离度小于0.75倍统计噪音

- **Fraction of Mean to systematic deviation**

系统的偏离度小于0.02倍平均值

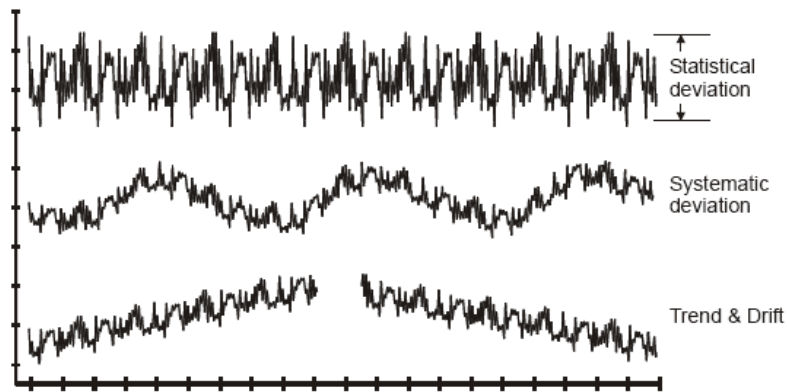
- **Trend**

趋势小于统计偏离值 — 默认的因子

- **Drift**

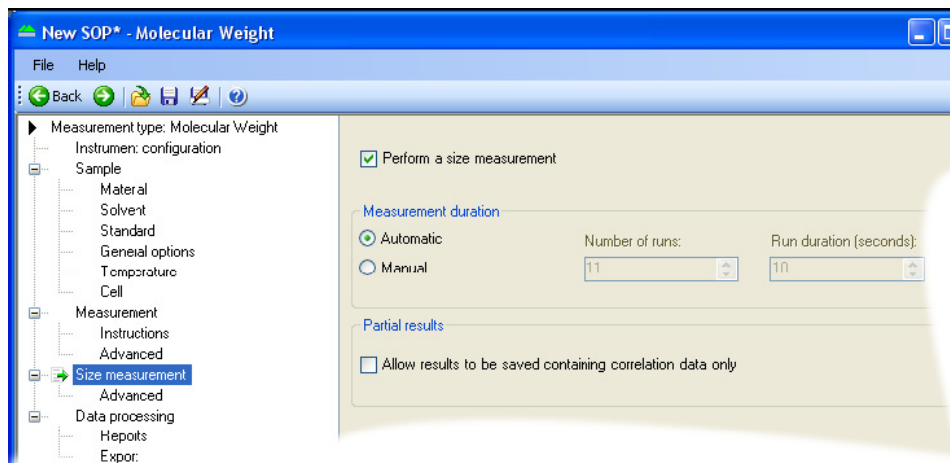
趋势小于0.01倍平均值

在测试过程中，这些成分的大小将会与无规噪音和平均值比较。如果这些成分的值足够小，这个测试将被接受。



iii 7909

## Size Measuremnt (进行粒径测量)



选定**Perform a size measurement (进行粒径测试)** 复选框，粒径测量可以与分子量测量同时进行。

## Measurement Duration (测试持续时间)

**Duration (持续时间)** 设置可影响粒径结果的准确性和可重复性。

请参考粒径SOP一节中**测量持续时间**说明。

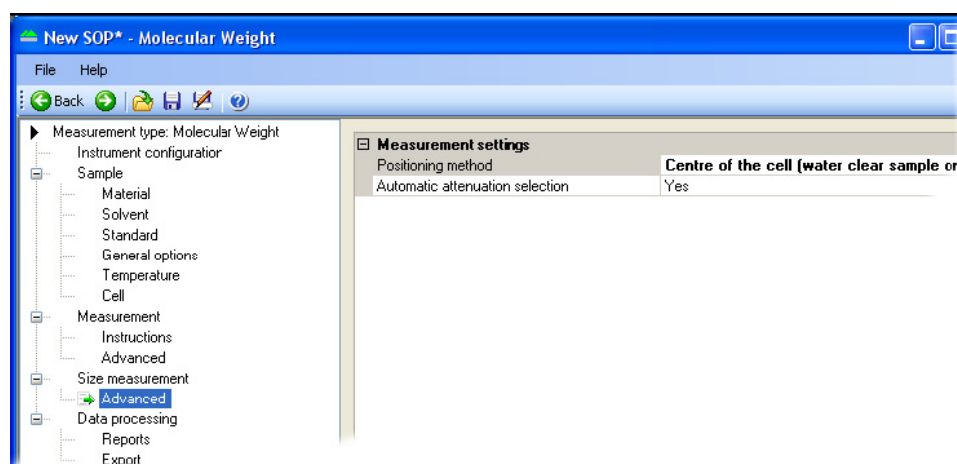
---

## Partial Results （部分结果）

如果测试过程中得不到能够分析的相关方程 — 比如说, 测试表面活性剂溶液的浓度小于临界胶束浓度 — 那么数据仍然可以通过选择 **Allow results to be saved containing correlation data only** 复选框保存。

请参看**粒径SOP**部分的对于**Partical Results**的描述。

## Size Measurement – Advanced （粒径测试 — 高级）



## Measurement settings （测试设置）

请参看**粒径SOP**部分中有关Measurement – Advanced的描述。

## Data Processing （数据处理）

如果已知所测量样品的特性, 此对话框允许应用更适当的分析模型, 达到最优化测量计算。

请参看**粒径SOP**部分中有关Data Processing的描述。

## Data Processing – Reports （数据处理 — 报告）

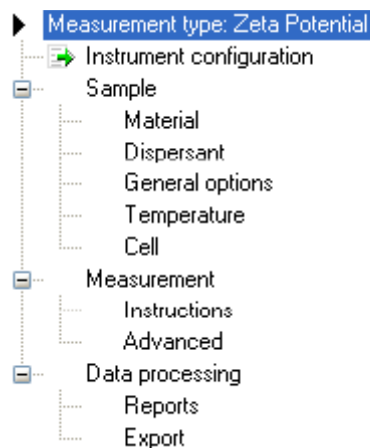
请参看**粒径SOP**部分中有关Data Processing - Report的描述。

## Data Processing – Export （数据处理 — 输出）

请参看**粒径SOP**部分中有关Data Processing - Export的描述。

## Zeta 电位 SOP


虽然下面说明的大多数**Sample**（样品）和**Measurement**（测量）对话框仅为**Zeta**电位测量所有，当指明时，请参考**粒径SOP**一节的说明。Zeta 电位SOP编辑器菜单如下：

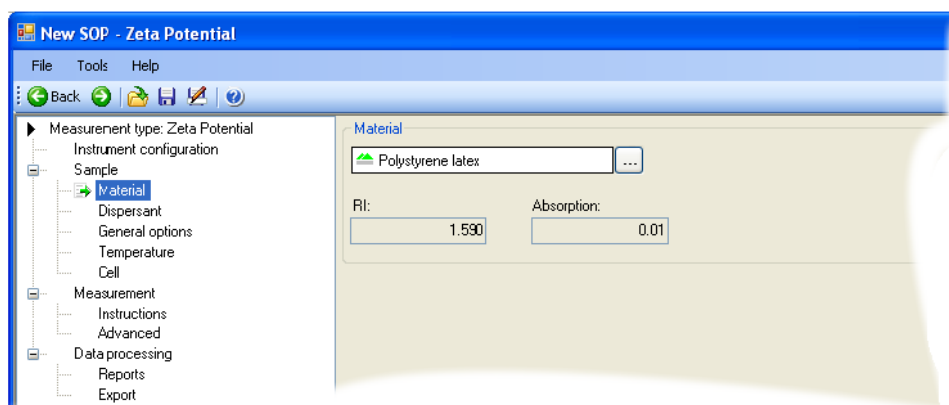


### Sample（样品）

请参看**粒径SOP**中对**Sample**（样品）的描述。

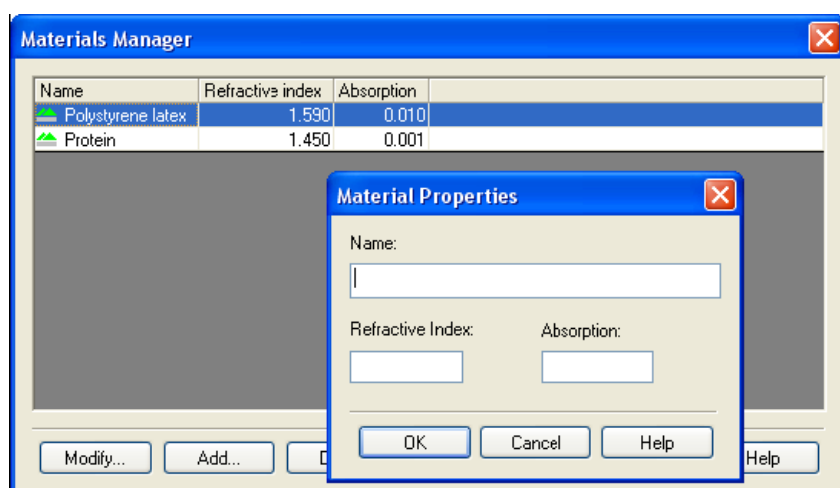
### Sample – Material（样品 — 材料）

Zetasizer软件需要设置将要测量的样品的物理特性。选择**Sample – Material**对话框，点击  按钮，显示**Material properties manger**（材料性质管理器），从中可以选取所测试材料的性质。



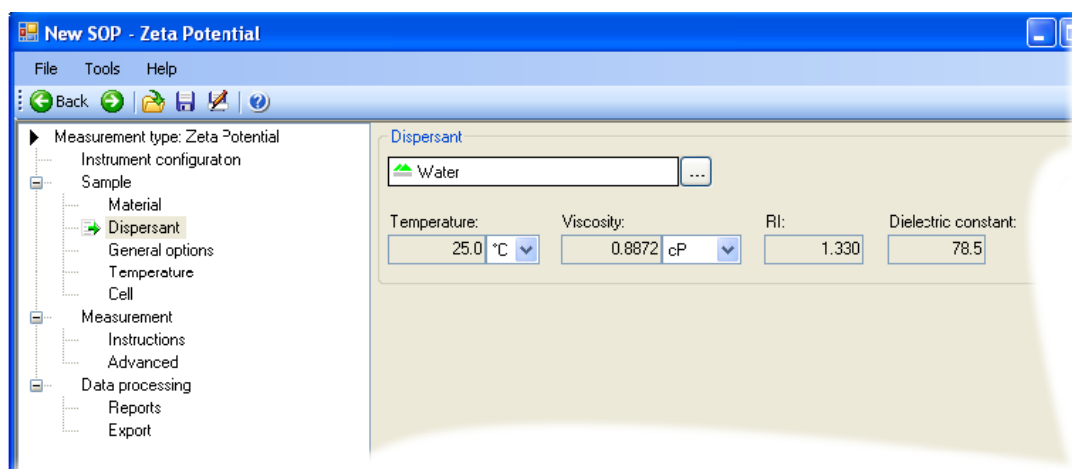
### Materials Manager（材料管理器）


从列表中可以选取所要测量的材料；也可以添加新的材料，修改及删除列表中的选项。



要定义一个新的材料，点击**Add...**按钮以显示**Material Properties**（材料性质）对话框。在这里可以输入材料的**Name**（名称），**Refractive Index**（折光指数）和**Absorption**（吸收率）。请参看粒径SOP一节中的对**Sample – Material**的描述。

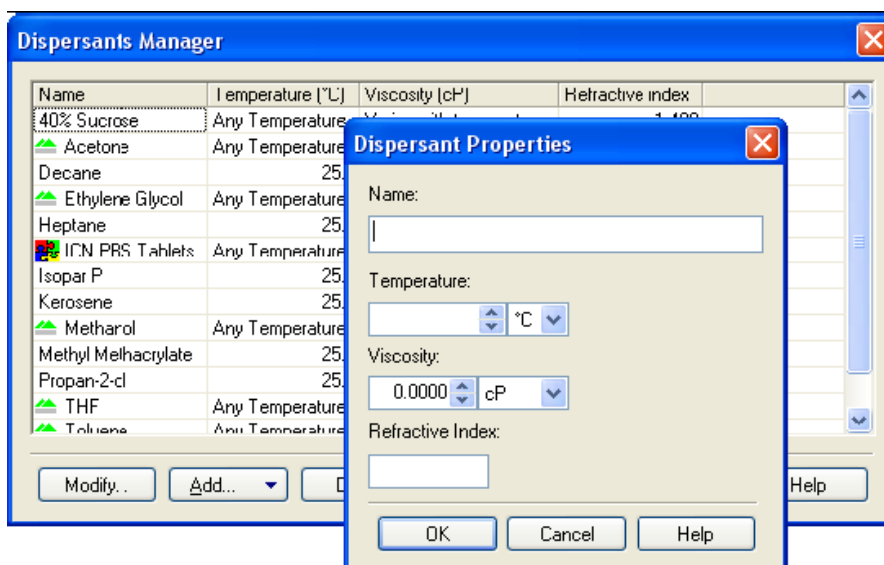
## Sample – Solvent Dispersant （样品 — 分散剂）



Zetasizer软件需要设置将要测量的样品的分散剂物理特性。选择**Sample – Dispersant**对话框，点击  按钮，显示**Dispersants manger**（分散剂管理器），从中可以选取或定义所测试材料的分散剂的性质。

### Dispersant Manager （分散剂管理器）

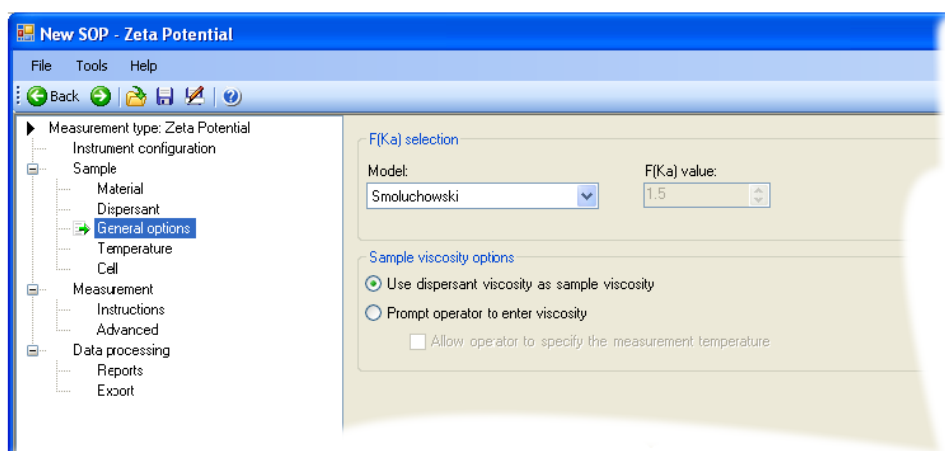
选择这个对话框，允许输入新的分散剂，更改和删除列表中的分散剂。



定义一个新的分散剂，点击Add...按钮，选择Simple dispersant（简单分散剂）或者Complex solvent（复杂分散剂）。

请参看粒径SOP中对于Sample – Dispersant的描述。

## Sample – General options（样品 — 常规选项）



### F (ka) selection（F (ka) 选择）

输入将用于亨利（Henry）方程的F (ka) 模型。

- 对水相介质中的小粒子，请选择**Smoluchowski: 1.5**
- 对非水相的测量，或者非常小的粒子分散在电导率非常低的媒介中，应使用**Hucke近似: 1.0**。

关于F (ka) 模型的更多信息，请参考第16章。

## Sample – Temperature （样品 — 温度）

请参看粒径SOP中对Sample – Temperature的描述。

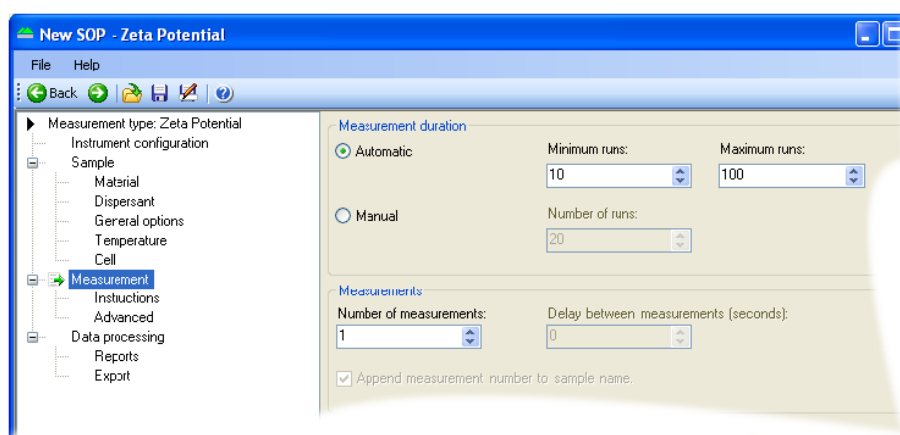
## Sample – Cell （样品 — 样品池）

请参看粒径SOP中对Sample – Cell的描述。

默认选项为Folded Capillary cell（弯曲毛细管样品池）。

## Measurement （测量）

此对话框允许设置测量持续时间，并设置对同一样品进行多次测量。



### Measurement Duration （测试持续时间）

**Duration（持续时间）** 设置可影响粒径结果的准确性和可重复性。

选择**Automatic（自动）**，软件将自动确定测量持续时间。这适合于大多数样品，可简单地设为**Default（默认）**选项。**Minimum run（最少子测试次数）**和**Maximum run（最多子测试次数）**中可以定义测试时间的范围。

在“自动”测量持续时间中，运行的默认数字是30，但对稳定样品，可能仅要求10次运行。

即使未达到显示的运行总数，测量也可以完成。

选择**Manual（手动）**，测量将使用用户定义的**Number of runs（子测试次数）**设置。可以减少对胶乳标准物的测量时间；或可增加时间，以改善特殊多分散样品测量的可重复性。手动测量可达到10,800次运行。对Zeta电位测量，将累积所有单个测试，然后做平均计算，得到最终Zeta电位结果。因此子测试数目越多，可重复性越好。自然，子测试数目越多，整个测量持续时间越长。但是，如果样品电导率较高，测量时间太长，可能影响样品和电极。

这个选项允许多次测量样品。

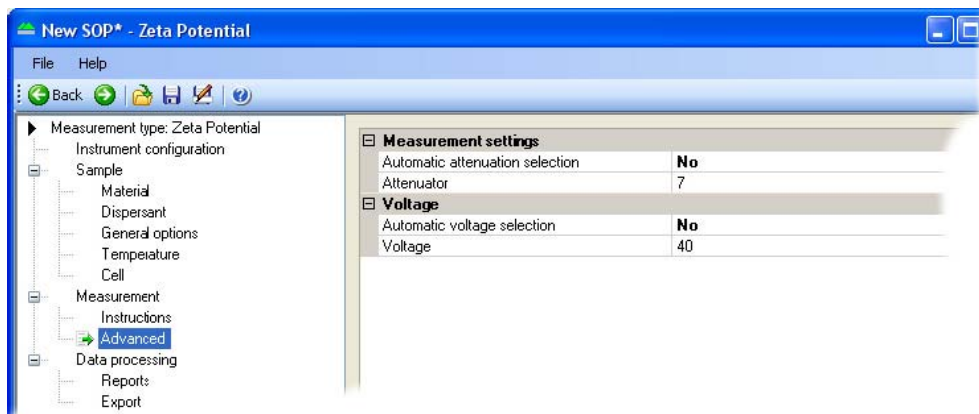
## Measurement（测量）

请参考粒径SOP一节中Measurements（测量）说明。

## Measurement - Instruction（测量 — 指示）

请参考粒径SOP一节中Measurements - Instruction说明。

## Measurement - Advanced（测量 — 高级）



在高级对话框中有两个功能：**Measurement settings（测试设置）**和**Voltage（电压）**。

对于普通的测试操作，这两个功能都可以设为**默认**。

### Measurement settings（测试设置）

固定衰减器设置，可用于激活待比较的两种样品光强，或加快进行测量之前的最优化过程。选择**Yes**将自动选择衰减率。如果选择**No**，一个参数将会出现，允许设置衰减器位置。

### Voltage（电压）

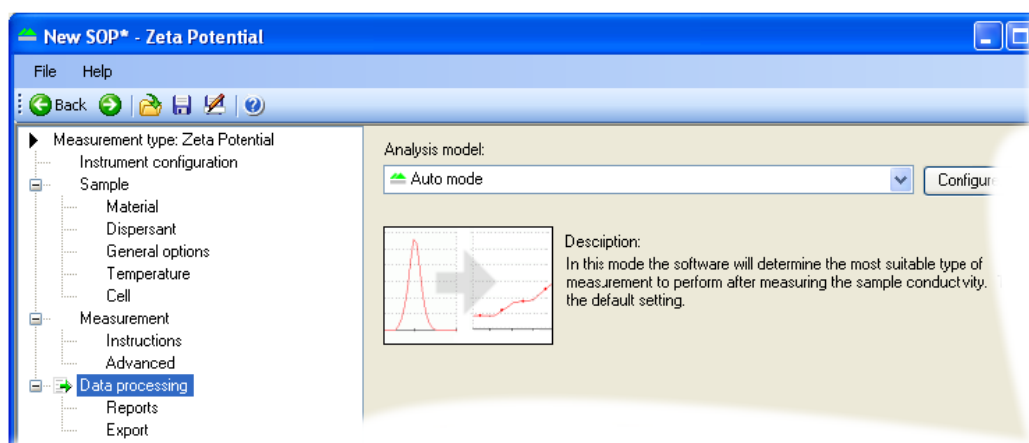
是测量过程中运用于样品池的电压。所运用的电压将由软件自动设置；运用的实际电压依赖于SOP设置，即所选的样品池和F（ka）选择，以及测量过程中测量的电导率。



样品类型	所用样品池	电导率	施加电压
水相	弯曲式毛细管样品池	< 5mS/cm	150V
		> 5mS/cm	50V
		> 30mS/cm	10V
水相	插入式样品池	< 10mS/cm	5V
		> 10mS/cm	3V
非水相	插入式样品池	可忽略	40V

如果自动施加的电压不适用于所测量的样品，那么通过使用高级按钮及其相关对话框，可以手动选择电压。

## Data Processing （结果处理）



如果已知所测量样品的特性，此对话框允许应用更适当的分析模型，因此最优化测量计算。

在进行分析之前，可将粒径范围和测量极限运用于过滤假峰的分析。

默认的，应用**Auto mode（自动模式）**分析。这应用于大多数测试，特别是如果测量未知样品。

否则还提供了两个额外的分析模型 —**General Purpose（常规目的）**和**Monomodal（单峰）**；或者可应用自定义的分析模型（**Load analysis settings...**）。

每一个分析模型都可以用**Configure**键改变。

对于更多信息，请参看**Help**文件。

---

## Analysis Models （分析模型）

### Auto mode （自动模式）

这是默认设置。在这个模式中，在测量样品的电导率后，软件将决定最适合的测试方案；这对于未知样品非常有用。

在**Auto mode**中，结果将揭示峰的数量以及Zeta电位分布的形状。如果电导率超过5ms/cm，自动模式将选择**General Purpose**（常规目的）或**Monomodal**（单峰）分析 — 请参看下面的分析模型。

要得到一个详细的测试，最少需要进行10个子测试。如果样品有多峰的分布，那么应该进行20-30个子测试。

### General Purpose （常规目的）

运用这个分析模型在任何电导率下得到分布。

### Monomodal （单峰）

单峰模型仅给出Zeta电位的平均值。 这种情况下，只需要5-10次子测试即得到详细测量信息。

这种模式推荐用于时间、pH和温度趋势测量，也推荐用于已知电导率大于5milliSiemens的样品。

### Load Analysis settings... （载入分析设置）

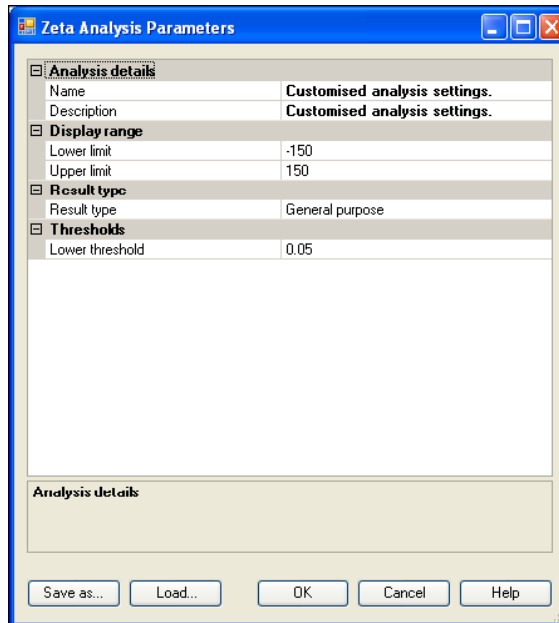
允许载入之前保存的分析模型，用于数据处理。那些模型被保存为**.dasz**文件。

### Configure button （设置键）

点击**Configure**键将会显示下面的对话框。在**设置键**菜单中可以更改模型分析时不同的参数贡献。

这些包括Name（名称），Zeta Display range（测试的Zeta电位的显示范围），Analysis mode（分析模型）和thresholds（测试结果限制）。改变的分析模型可以被保存为一个**.dasz**文件。

（最后一个z表示对于Zeta测试创建的分析设置）。



如果知道所测量的样品在一个Zeta电位范围内，那么可以设置**Display range**来改进测试结果的重复性。类似的可以在**threshold**中设置限制，以消除低于此限制比率出现的粒子。

改变**Analysis details**的**Name**和**Description**中的内容，以反映新的分析设置。



**注意：**

如果没有给所设置的新的分析模型命名，这个模型将会在**Analysis model**下拉菜单中被显示为**Customised analysis settings**。

保存新的分析设置，点击**Save as...**键。

之前保存的分析模型可以通过点击**Load**键被使用，浏览和更改。



**注意：**

分析设置文件可以被保存或者载入，而不依赖于SOP。只有文件中的设置将被用于SOP，而文件本身没有附属于SOP。这意味着，任何之后对于分析文件的更改都不会改变SOP。如果改变了分析设置，那么文件需要重新载入到SOP中。

## Data Processing - Report（数据处理 — 报告）

请参看**粒径SOP**中的对于**Data Processing - Report**的描述。

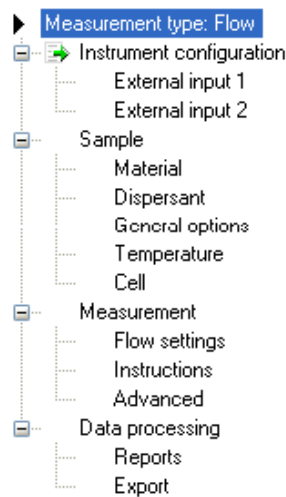
---

## Data Processing - Export (数据处理 — 输出)

请参看粒径SOP中的对于Data Processing - Export的描述。

## 流动模式 SOP

流动模式SOP菜单如下：

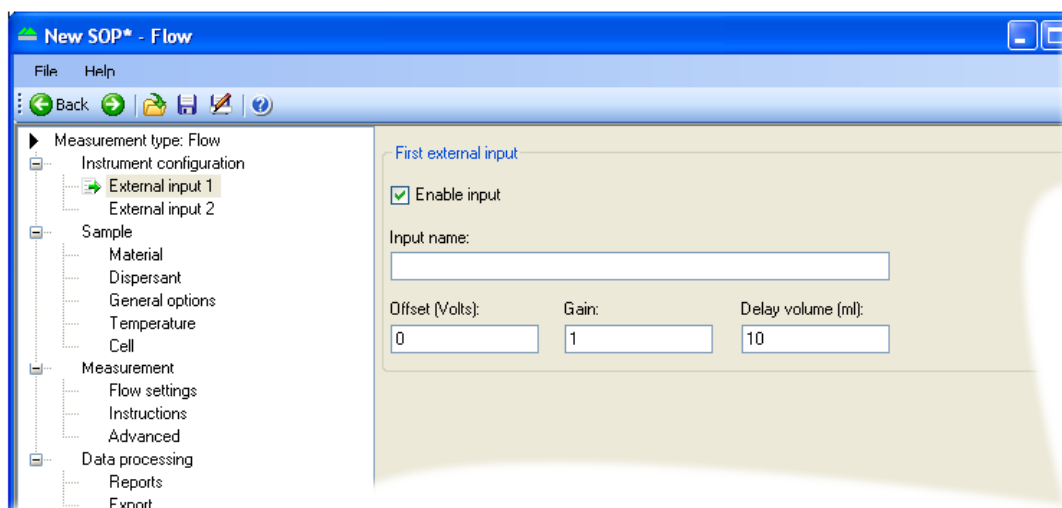


**流动模式SOP**允许对于流动样品进行测试。散射光强和流体力学半径可以做成趋势曲线。此外，附加的外部输入信号，如折光指数计，可以被同时监控和显示。

一般来说，流动模式SOP和标准的粒径SOP基本相同，唯一不同是包含了**External Input**（外部输入）SOP对话框。此对话框说明如下：

### External Input 1 and 2 (外部输入1和2)

这些具有相同的参数。

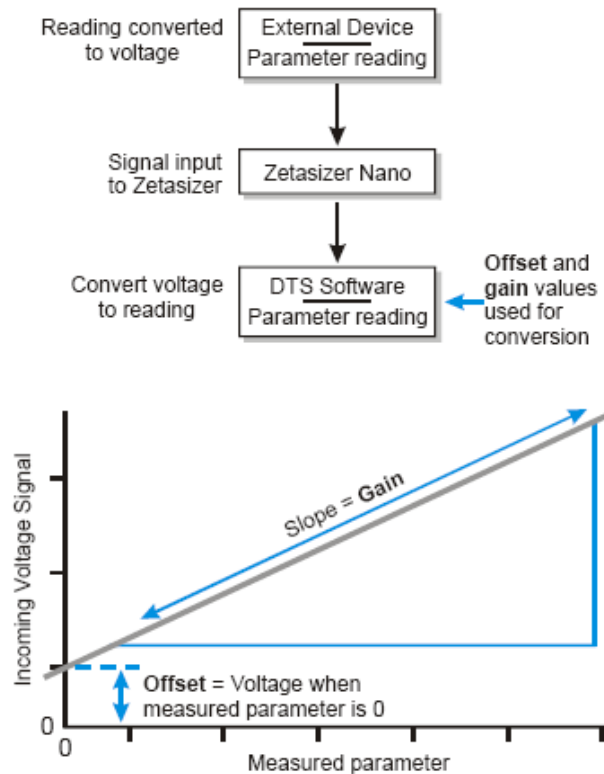


选择了**Enable External input (激活外部输入)**复选框，可以设置对于外部输入信号所需的条件。

使用**Input Name**给输入的信号命名。输入一个外部信号的名称或所输入信号的注释。

一旦选择了复选框，就必须输入一个名字，否则不能选择另一个SOP的对话框。

**Offset (补偿量)**和**Gain (扩大率)**是两个所需的数学参数，用来将外部输入信号（来自外部测量仪器，以电压为单位）转化为所需的测量参数。



iii 7696

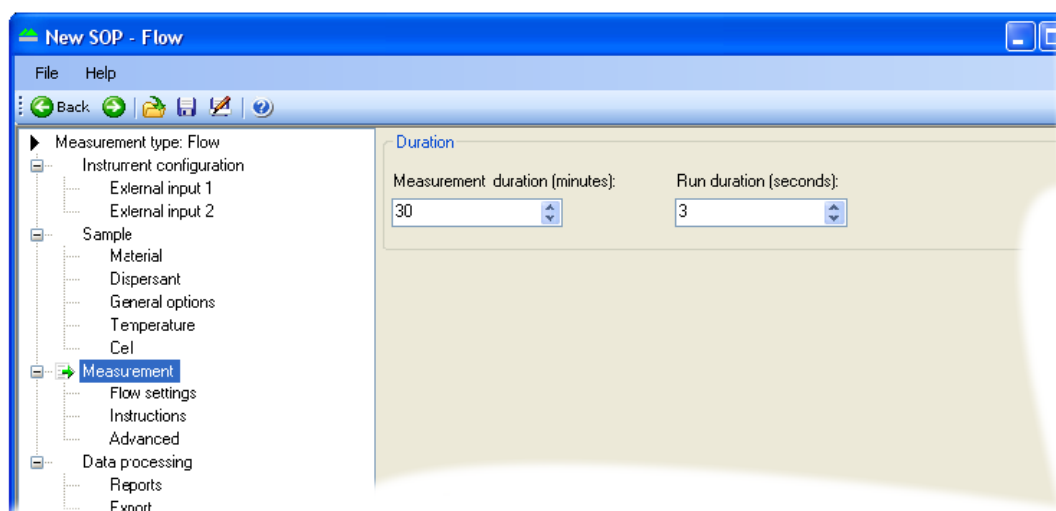
参考外部设备的说明书以确定所需的**Offset (补偿量)**和**Gain (扩大率)**值，将他们分别输入到相应的输入框。

**Delay volume (延迟体积)**是设置存留在外部设备和Zetasizer仪器间的样品池和连接管路中的液体量。这个参数保证被Zetasizer记录的数据和其他设备输入的数据的流出时间和流出体积可以吻合。

这个值可以从用于流动模式测试的外部检测装置（如：色谱柱）得到。

默认的设置，如：**name, delay volume, offset**和**Gain**，可以在**Tools - Options - External Inputs**对话框中调整。

## Measurement (测试)



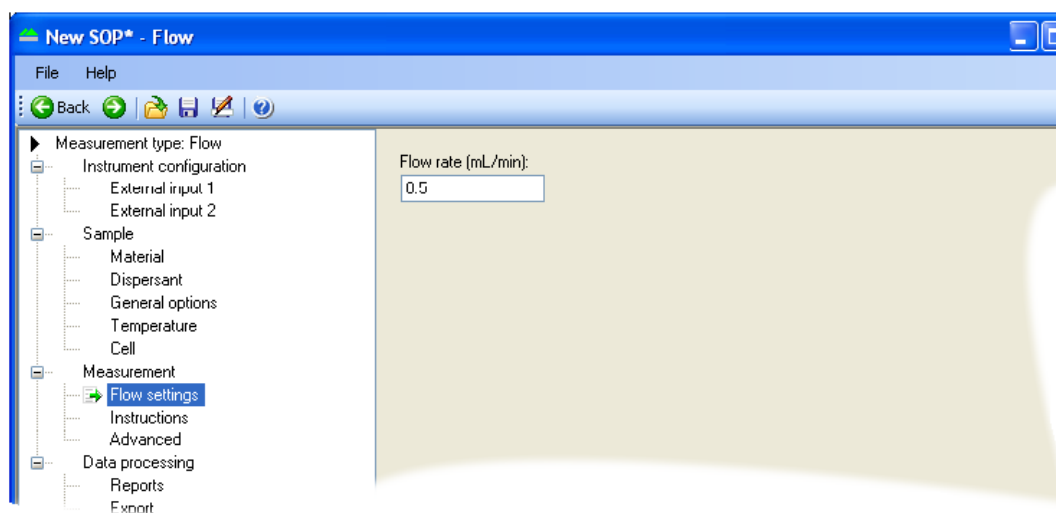
### Measurement Duration (测试时间)

测试时间设置将会影响到测试的准确性和重复性。

在此项中输入所需的全部测试时间。

**Run duration (子测试时间)** 决定了仪器中每一个单个测试的时间。

### Flow settings (流动模式设置)



### Flow rate (流速)

输入样品流过仪器和管路的速度。这个值从外部检测设备（如色谱柱）得到。

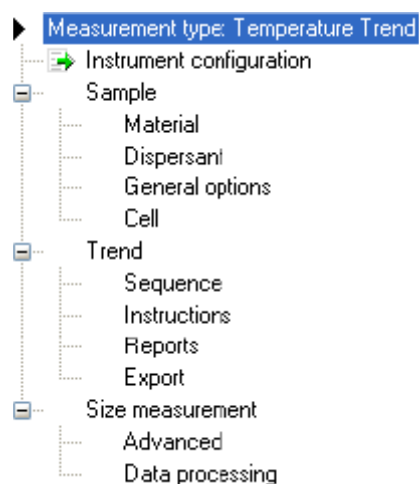
对于其他的SOP对话框，请参看粒径SOP部分。

## 滴定 SOP

对于详细的SOP功能，请参考自动滴定义附件手册

## 趋势 SOP

趋势SOP编辑器菜单如下：

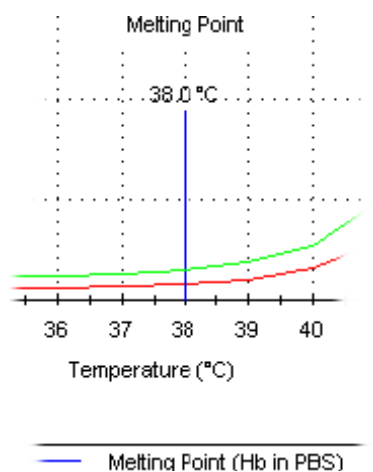


趋势SOP允许以温度为函数的粒径和Zeta电位测量。

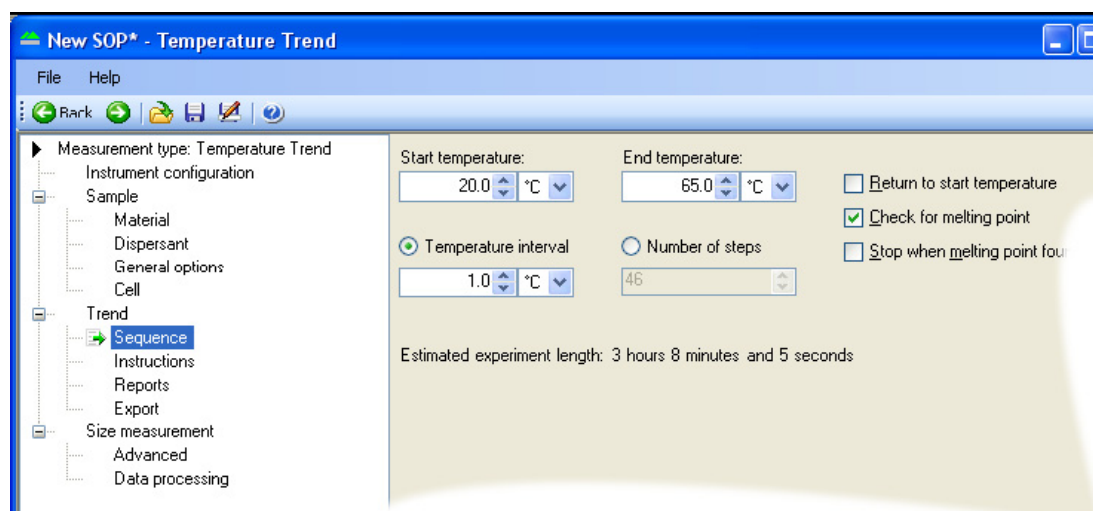
趋势SOP类似于标准粒径和Zeta电位SOP，区别在于包含了一个**Trend（趋势）**和一个可以选择改变的**Measurement（测试）**对话框。

### Melting Point SOPs（熔点测量SOP）

熔点测量可以通过选择**Trend – Sequence**对话框中的复选框进行。这可以激活蛋白质**变性点（denaturation）**的测试。这个测试将以温度为函数进行。



## Trend – Sequence (趋势 — 序列)



**趋势 — 序列**对话框激活温度趋势参数的选择，如起始和结束温度，测量步骤之间的时间间隔。

### **Start Temperature (起始温度)**

输入首先进行的测量的温度。开始测量之前，仪器将首先冷却或加热样品至这个温度。

### **End Temperature (结束温度)**

输出最终要求达到的温度。一旦达到这个温度，测量将停止。

### **Return to Start temperature (回到起始温度)**

如果选择了这个复选框，一旦检测到熔点，测试将返回到原来设置的起始温度。

### **Temperature Interval/Number of steps (温度间隔/步骤数)**

可以设置测量，在特定温度间隔（每5°C）或特定步骤数（如10步）中进行。选择所需的测试进行方式。

### **Melting point measurements only (仅用于熔点测量)**

#### **Check for melting point (检查熔点)**

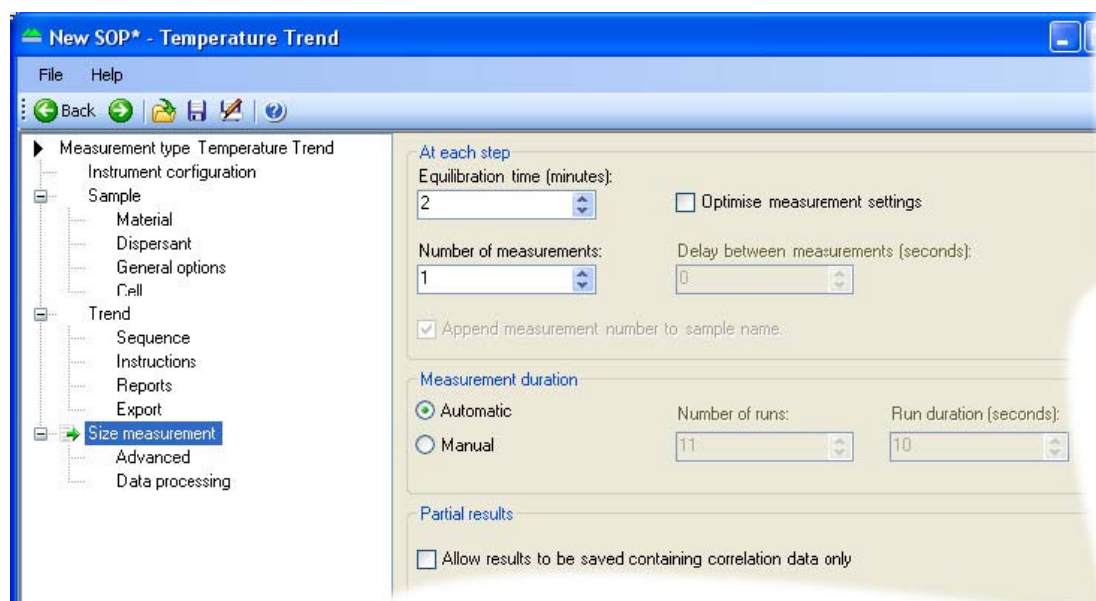
如果测量蛋白质变性点是测试的一部分，请选择这个复选框。

#### **Stop when melting point found (当发现熔点时停止)**

如果选中这个复选框，一旦测量到熔点，测量将停止。



## Size Measurement (粒径测量)



趋势和蛋白熔点测量对话框，通常与粒径或Zeta电位测量SOP时所用的相同。额外的功能是：

- **At each step (每一步)**，给出一个控制**Equilibration**（平衡时间）和**Number of measurements**（测量的数量）的选项。
- **Optimise Measurement position (最优化测量位置)** 允许在进行每次测量之前检查和验证的样品池位置。这个选项在熔点对话框中不提供。

测量持续时间和高级设置的详细情况，请参考粒径和Zeta电位SOP节的测量说明。

## 提取 SOP

进行测量时所用的SOP（或手动设置），可通过右击测量记录并选择**Extract SOP（提取SOP）**查看。

这将显示SOP对话框。

如有必要，可以修改SOP并以新名称保存。

---

## 修改 SOP

要修改SOP，选择File – Open – SOP。将显示上面所述的相同对话框，允许改变设置。

改变这些标签内的设置，然后保存（选择File – Save  或者 File – Save as... ）。

如果测量类似的样品，比较方便的做法是，修改已有的SOP并另存为不同名称。

## 分布 SOP

SOP设计允许以一致方式测量相同类型的样品 — 如果在质量控制过程中监测样品批次，而为每个批次选择不同的测量参数，结果将是没有意义的。

考虑一个应用：生产厂家在不同的工厂生产相同类型的样品。重要的是保持测量协议在工厂之间一致。

可以创建SOP，并拷贝至另一个Zetasizer Nano仪器的SOP目录，以便测量可以以一致的方式进行。简单地拷贝.SOP文件至所有运行Zetasizer Nano系统的计算机。

如果此SOP具有已定义的非标准分散剂，那么这将不会出现在目标计算机中。当SOP在目标计算机上运行时，软件将监测到差异并给出下述选择：

- **Add the dispersant to the dispersant database**（添加分散剂至分散剂数据库）。
- 如果已有此分散剂，软件会提示是否将已存在的分散剂参数应覆盖，或以新名称保存。  
应注意的是，如果覆写了分散剂参数，新参数将用于使用那个分散剂的所有SOP。

---

## 第 11 章 高级功能

---

## 引言:

这一章中将介绍下列在Zetasizer nano中使用的高级功能

Solvent builder (溶剂创建器)

SOP player (SOP播放器)

Averaging results (平均结果)

Editing the result (编辑结果)

Exporting the results (输出结果)

Flow-mode capability (流动模式)

Options dialogue (选项对话框)

Expert advice (专家建议)

---

## 溶剂创建器

溶剂创建器是估算用户定义溶液性质的附加数据库。此数据库用于**Complex solvents**（复合溶剂）的计算；当进行包括蛋白质的测量时，通常是必要的。

当在**样品SOP**对话框中增加分散剂或溶剂时，选择**Complex solvent**（复合溶剂），下述对话框将出现。

The image shows a software dialog box titled "Complex Solvent". It has a "Summary" section with fields for "Name", "Viscosity" (set to 0.9477 cP), and "Refractive Index" (set to 1.3307). Below is a "Components" section with a "Primary Solvent" dropdown (set to Water) and an "Additive" dropdown (set to 2 Propanol). A "Concentration (mol/L)" field is set to 0.0600, with a "Molarity Calculator" button below it. A table lists components: Water, Acetone, and 2 Propanol, with columns for Concentration, Viscosity Increment, and RI Increment. At the bottom are "Add", "Remove", "OK", "Cancel", and "Help" buttons.

Component	Concentration	Viscosity Increment	RI Increment
Water	--	0.88718	1.33000
Acetone	0.1200	0.02893	0.00047
2 Propanol	0.0600	0.03157	0.00023

- 当创建**粒径和分子量SOP**时，溶剂创建器用于计算非标准溶剂的粘度和折射率。
- 或当创建**Zeta电位SOP**时，用于计算介电常数。计算假定基础溶剂的属性的变化是加性的。
- 例如，如果加入10%甘油使水的折射率增加0.0118，加入0.5M氯化钠使水的折射率增加0.0128，那么加入两者将增加的折光率为 $0.0118 + 0.0128$ 即总和0.0246。

当针对粒径分散剂或分子量溶剂选择一个复合溶剂时，对话框将显示上述溶剂创建器。对**Zeta电位**分散剂，对话框中加入**Dielectric increment**（介电常数）项，在总结区以介电常数取代折射率。



### 注意：

使用编辑在“化学和物理CRC手册第65版”中的三阶多项式，确定了粘度和折射率两者的相加效应。

---

## Building a Complex solvent （创建复合溶剂）

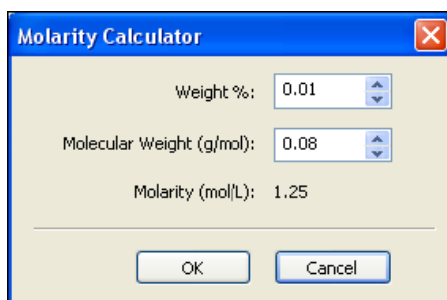
要生成一个复合溶剂，须在创建器对话框中输入一些样品参数。

**Summary**（总结）区详述了新溶剂的选定名称，加上其计算的粘度和折射率，或用于Zeta电位

---


SOP的介电常数。请进行下列操作：

- 输入新溶剂的**Name**（名称）。
- 选择新溶剂的**Primary solvent**（主要溶剂）。
- 从列表中选择**Additive**（添加剂）并输入其**Concentration**（浓度），直接输入或使用**Molarity Calculator**（摩尔计算器）。输入添加剂的**weight**（重量）（%）和**Molecular**（分子量）（g/mol）。将自动计算**Molarity**（摩尔数）（mol/L）。按下**OK**键，将此值输入溶剂表的**Concentration**（浓度）栏，否则按取消，退出对话框没有更新。



- 对Zeta电位SOP，输入此添加剂的**Dielectric increment**（介电增量）。
- 按下**Add**（增加）键。 将把折射率和粘度增量添加至表中，并计算总溶剂粘度和折射率或介电常数，显示在**Summary**（总结）区。
- 如果要删除添加剂，选择想要删除成分，按下**Remove**（移除）按钮，从表中删除添加剂。
- 按下**OK**，将把新溶剂添加至分散剂/溶剂管理器。

在创建后，要修改一个分散剂，从列表中选择此分散剂，按下**Modify**（修改）...按钮（或双击列表中的此分散剂）。 将出现**复杂溶剂**对话框，允许改变参数。创建器仅显示使用创建器创建的，而不是**标准分散剂特性对话框**创建的溶剂。

复合溶剂名称之前显示这个 图标。

从列表选择一个分散剂或溶剂，并按下**Delete**（删除）...按钮，可以删除此分散剂或溶剂。



**注意：**

不能修改或删除马尔文定义的分散剂。

---

## SOP 播放器

SOP Player 允许创建和进行一系列操作 — SOPs, 测试, 暂停, 宏。这个序列被称为一个

---

## playlist。

这对于进行一系列无需人为操作的不同类型的测试非常有用；创建一个 playlist，点击 Start 键，连续进行尺寸和 Zeta 电位测试，其间加入停顿和宏操作。

一个使用 SOP player 的应用实例是进行一个**滴定的温度趋势测试**：即

给样品升温 — 测试

加入滴定剂 — 测试

给样品降温 — 测试

重复...



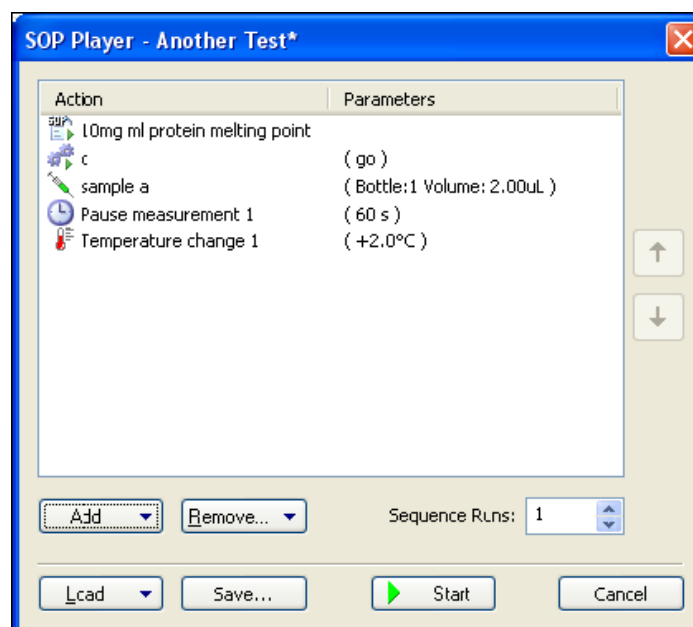
### 注意：

必须保存playlist之后，才能运行它。

---

## 播放器对话框SOP ( player dialogue SOP)

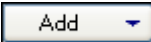
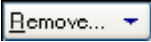
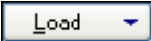
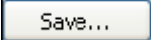


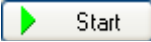

选择Measure – SOP Player打开播放器。将出现下面的对话框：





注意，第一次打开的时候，对话框通常为空白。所显示的操作仅仅为了参考。

---

SOP播放器控制键为：

Button	Description
	使用此键添加新项目（或操作）到playlist。可选项为SOP, Macro（宏）, Titration Addition（滴定添加）和Pause（停顿）。
	使用此键删除playlist中的操作。被选的项目或者整个playlist可以被删除。
	载入一个之前保存的playlist。Playlist以.sopl文件名被默认保存在SOP目录。
	保存一个新建的或者修改的playlist。必须保存playlist之后，才能运行它。
	使用这些键改变playlist顺序。
	运行次数：输入playlist需要运行多少次。
	运行当前显示的playlist。
	退出SOP播放器对话框。

使用Add...键创建playlist，使用 安排所需的顺序。

当使用开始playlist，可以在测试窗口中的log sheet中察看正在进行的操作。

## 添加 — SOP （Add – SOP...）

要添加一个SOP，选择**Add – SOP...**；或者双击以修改一个SOP操作，或者当前使用的SOP。下面的对话框将出现。

从列表中选择所需的SOP，然后点击**Open**。这个SOP将被添加到playlist中。这个SOP在playlist中通过其SOP文件名识别。

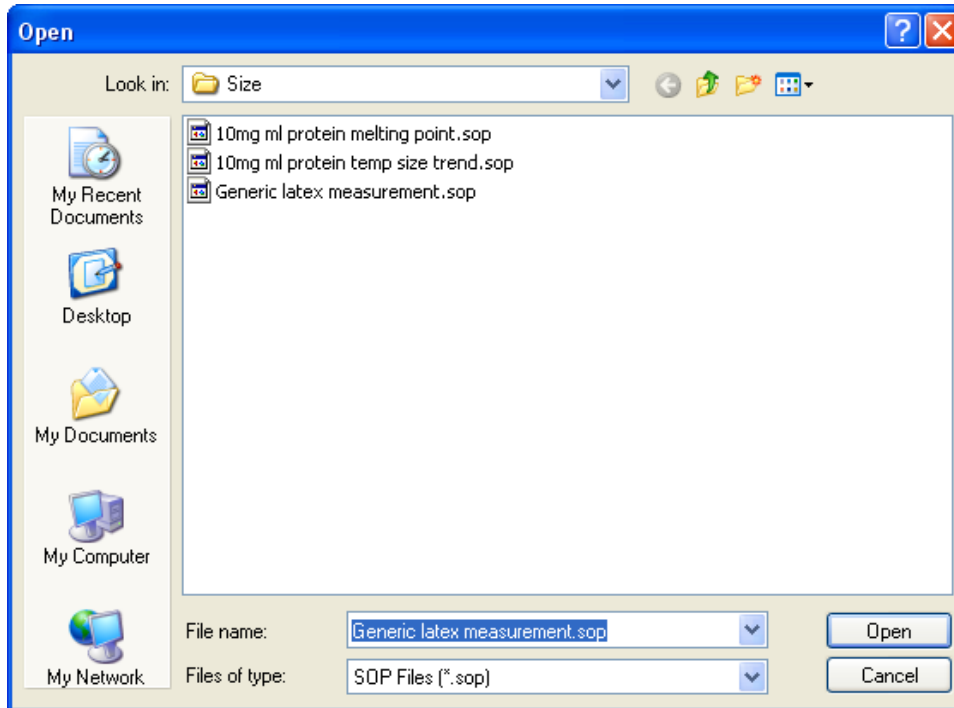


### 注意：

保证在一个操作中的样品池，同时适合playlist中的其它的操作非常重要。这其中包括了所有的SOP和宏。

---

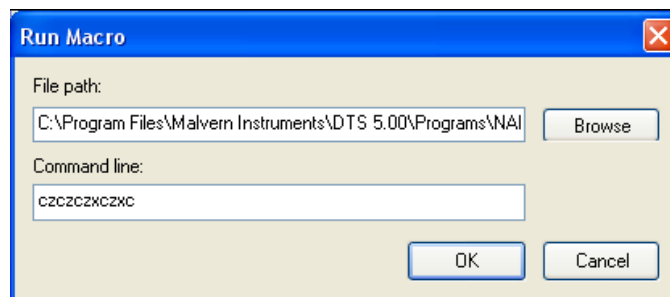




如果要更改一个SOP，必须使用SOP编辑器。

## 添加 — 运行宏 (Add - Run Macro...)

要添加一个宏程序，选择Add - Run Macro...；或者双击一个宏操作，以修改或者更换当前应用的宏。



要输入一个宏文件路径，点击Browse按钮，从列表中选择所需的宏，点击Open。这个宏文件的路径将会被添加到输入框中。这个宏将以其文件名显示在playlist中。

**Command line (命令行)** 允许给宏加入附加的选择。输入所选择的宏的描述或者细节，通常是描述宏的功能。点击OK将宏加入到playlist中。

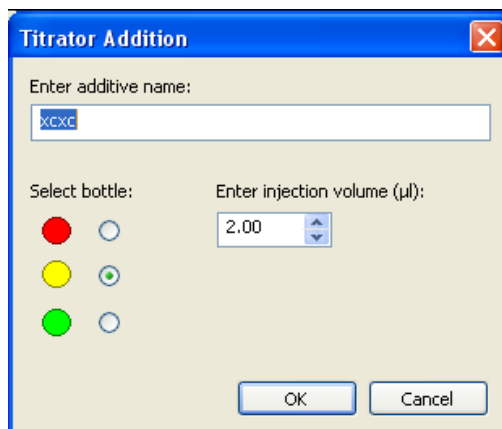


### 注意：

由马尔文公司提供所应用的宏。

---

## 添加 — 滴定物 (Add - Titration addition...)



要添加滴定物，选择Add - Titration addition；或者双击一个滴定操作，以修改或者更换当前应用的滴定。

从对话框中，选取滴定物所使用的瓶子 (Selecte bottle)，以及所要添加的体积 (injection volume)。

输入添加物的名称 (Enter additive name)。



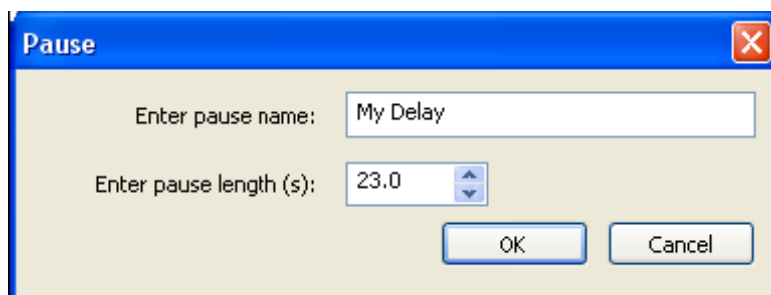
### 注意：

MPT-2自动滴定仪必须在使用之前完全设置，并且灌注。

---

## 添加 — 停顿 (Add - Pause...)

要在playlist中每一步操作之间添加一个停顿（或者时间延迟），请选择Add - Pause，或者双击一个停顿操作，以修改或者更换当前应用的停顿。



输入一个名字 (pause name) 以识别列表中的停顿。

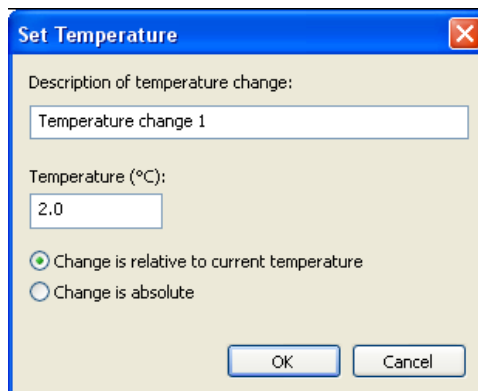
输入停顿的时间 (pause length)；输入的时间将显示在playlist中的参数栏中。

停顿通常被用来进行样品的温度平衡，或者用来在测试前加入滴定物及充分混合。

---

## 添加 — 设置温度 (Add - Set temperature...)

要在playlist操作之间加入温度变化和设置，选择**Add - Set temperature**；或者双击一个温度操作，以修改或者更换当前应用的温度。对话框如下：



输入对于温度变化的描述 (**Description of temperature change**) 以识别列表中的温度选项。

输入温度值 (**Temperature**) — 这取决于所需要的温度选项：

### ■ **Change is relative to current temperature** (相对于目前温度改变)

输入相对于目前温度改变值。如果当前温度为25°C，新温度为23 °C，那么输入-2；仪器将会降温至23 °C。

### ■ **Change is absolute** (绝对改变)

温度将会达到所需值。

如果输入10 °C，仪器将制冷或者加热，直到达到所设温度。可提供的温度范围为2 °C至90 °C，或者2 °C至120 °C (如果有HT配件)。



### 注意：

任何在playlist的Set temperature中所设置的温度将覆盖之前在SOP中设置的温度。

建议在playlist结束的时候将温度设回环境温度；否则在playlist结束之后，温度将停留在最后所需的温度。

---

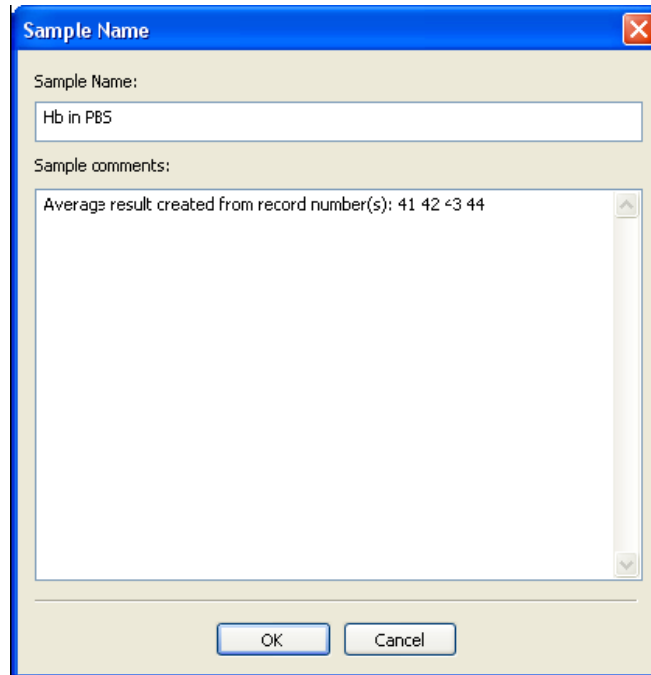
## 结果平均

选择所需的结果，选择**Edit - Create Average Result** (编辑 — 创建平均结果) 或者**右击**记录，从所显示的菜单选择**Create Average Result** (创建平均结果)。一个平均结果将会被创建，并

---

被添加到测试文件的最后。平均结果将在result's Origin栏中显示Average。

在平均结果创建之前，将会显示下面的对话框，在其中可以加入注释和改变样品名称。



**注意：**

在做平均计算过程中，要求相同的结果来源。之前被平均过的结果不能被再次平均。

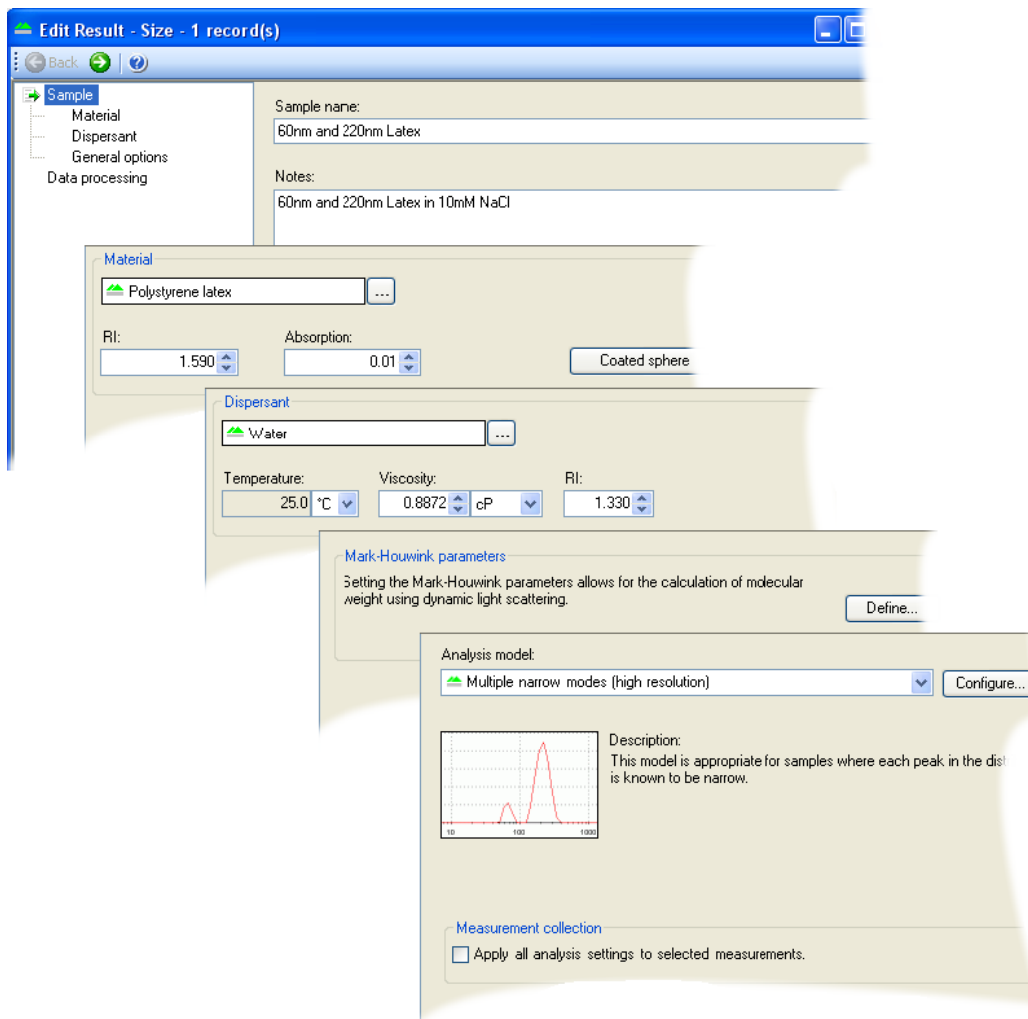
---

## 编辑结果

可以以一个不同的测量参数重新分析测试结果。重新分析的记录将添加到当前文件的尾部。可以添加对编辑的原因的注释，并显示在报告中。

这个选项允许在不连接仪器的条件下重新分析数据。

选择菜单项**Edit - Edit result**或者右击测试结果选择**Edit Result; Edit Result**对话框将会出现 — 类似于**SOP编辑器**。在SOP编辑器中，显示的对话框依赖于所选择的测试类型。下面的例子显示了当编辑一个粒径结果时的对话框。



**注意:**

依赖于原来测试的类型，每一个编辑结果对话框将稍稍有所不同。上面的图片显示的为粒径对话框

如果在选取编辑对话框之前选取多个测试结果，则可以同时编辑多个结果。



**要编辑结果:**

- 右击需要编辑的测试结果，选择**Edit Result**。
- 选择适当的对话框，改变所需的参数，点击**OK**。建议将修改的参数添加到名称，以便修改的结果可以被识别。
- 结果可以被立刻分析并且添加到记录试图。

---

## Editing a Flow-mode result (编辑流动模式结果)

当选择一个流动模式的结果进行分析，将显示一个流动模式对话框。这将允许再次分析流动模式的结果，浏览流动模式曲线，检查峰的位置。

请参考这一章后面的Flow-mode部分中的Editing and inspecting the Flow-mode result的描述。

## 21 CFR Part 11

如果安装了21 CFR Part 11功能，一个Reason for change (改变原因) 对话框将会出现，可以在其中输入改变的内容的细节。

改变的原因可以通过在工作空间设置对话框 (Configure - Workspaces - "...workspace choices" 对话框，然后Record view参数标签) 选择Measurement - Audit information - Reason来显示在记录视图 (Record View) 中。

## 输出结果

Zetasizer软件允许将一条或多条记录的参数、图和表格数据输出至另一个应用程序如Excel、Word或Wordpad。有几种方式输出所要求的信息：

- 在Records view (记录视图) 标签中，可以选择一条或多条记录，通过“拖放”直接移动记录至另一个“可见的 (打开的)”应用程序 (如果此应用程序支持标签或逗号分隔的格式，如Excel)。
- 按住Ctrl键，可以将选定的Table (表格) 或Graph (图) 拖放至另一个应用程序。
- 通过选定项目，然后选择Edit - Copy (编辑 — 拷贝)，也可以拷贝Table (表格) 或Graph (图)。然后将此项目粘贴进另一个文件中 (Edit - Paste (编辑 — 粘贴))。
- Zetasizer软件允许将一条或多条记录的任何参数作为文字文件输出。然后将这个文件载入word文件或电子数据表中。可以使用模板指定要输出哪些记录参数。Tools - settings - Data export templates (配置 — 数据输出模板) 对话框，允许创建和修改您自己的模板。
- 使用File - Export (文件 — 输出) ...，可将整个测量文件或选择记录输出。下一节将指导您运用这个方法。

---

## Exporting using Drag and Drop （使用拖放输出）

输出数据的一个可选择的方法是“拖放”。顾名思义，这就是简单地把记录拖至另一个应用程序，然后翻译记录。

选定记录，然后稍稍移动指针，直至出现一个小方框和十字号（+）。按下鼠标按钮，并将选定记录“拖”至其它文件，然后“放”—释放鼠标按钮。

所输出的记录将是显示在**Record view**（记录视图）中的记录。

当输出表或图时，可以应用同样的方法。

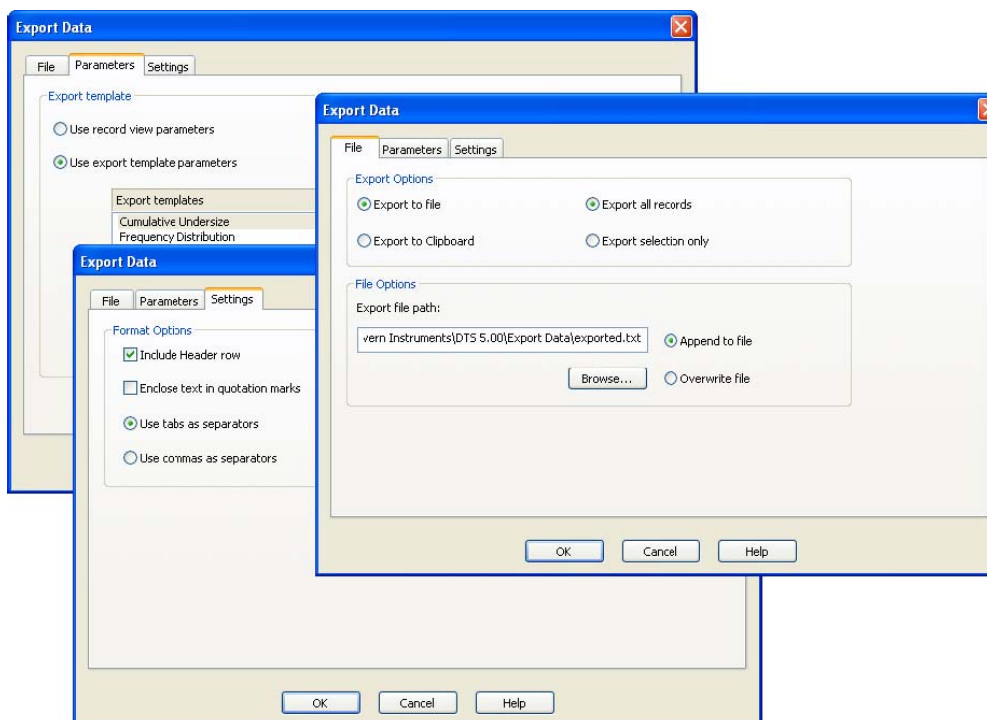
## Exporting using Menu controls （使用菜单控制输出）

要输出整个测量文件或选定记录，首先打列所要求的文件，然后选择**File - Export**（文件 — 输出）...



使用标签 — **File**（文件）、**Parameter**（参数）和**Settings**（设置） — 并选择输出选择。

### File tab （文件标签）

- 通过选择适当的单选按钮，可将数据**Exported to file**（输出至文件）或**Exported to Clipboard**（输出至剪贴板）。
- 要**Export to file**（输出至文件），在**File options**（文件选项）选择框中敲入目标文件名，决定是否**Append**（添加）至已有文件或**Overwrite**（覆写）它。覆写将删除以前的测量结果，只留下最后的测量。
- **Export to Clipboard**（输出至剪贴板），将把数据**Copy**（拷贝）至“剪贴板”，然后从剪贴板可将数据**粘贴**至另一个应用程序。当选择这个选项时，**File options**（文件选项）选择框将呈灰色。
- **Exports all records**（输出所有记录），将输出整个测量文件；而**Export selection only**（仅输出选定记录），将只输出选定（高亮显示）的记录。



## Parameters tab （参数标签）

激活输出选定的参数。 选择 **Use records view parameters**（使用记录视图参数），将输出记录视图中显示的参数。 选择 **Use export configuration parameters**（使用输出配置参数）并选择所要求的模板，可以输出用户定义的参数。 必要时，可以创建一个新模板  或编辑已有的模板 。这将在本章 — **Creating an export template**（创建报告模板）中讨论。

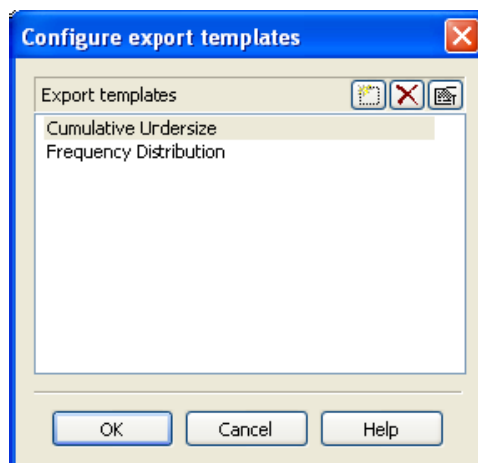
## Settings tab （设置标签）

此标签决定如何输出数据。 **Format options**（格式选项）指定每个参数之间的分隔符。不同的电子数据包要求不同的字段分隔符，以便正确地输出数据留出空间。逗号是最常用的。但如果它们是当地Windows版本（如法语Windows）的数字分隔符，则不应使用逗号。



## Creating an export template (创建输出模板) 通过选择 **Tools - Settings**

- **Data exports templates**, 可以创建新的输出模板 (或修改已有的模板)。对话框如下:

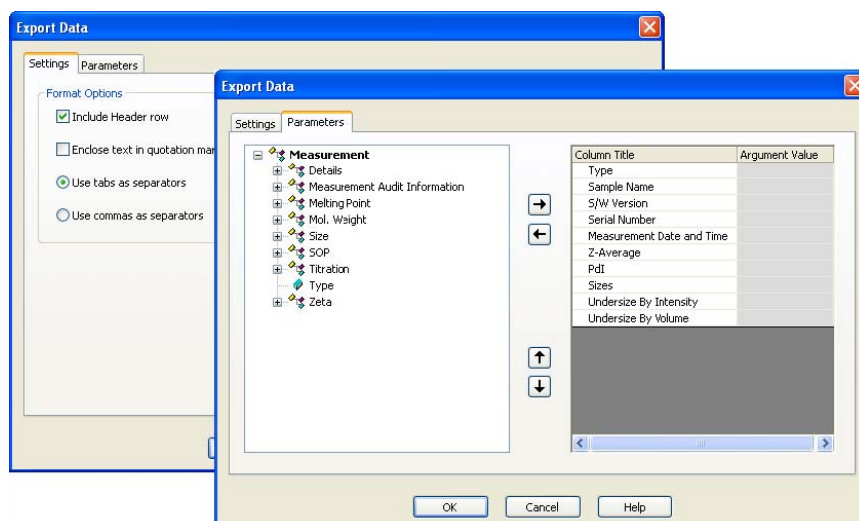


提供两种模板作为标准: **Cumulative undersize**和**Frequency Distribution**。

要创建一个新的输出模板, 选择**New (insert) (新建 (插入))** 并敲入名称。可以双击名称, 并输入新名称, 以修改报告的名称。

一旦创建, 可选定 (高亮显示) 报告, 按下**Edit (编辑)** 按钮修改报告, 或按下**Delete (删除)** 按钮删除报告。

当按下**Edit (编辑)** 按钮时, 下述对话框将出现。




---


## Setting tab （设置标签）

设置标签功能如前所述。

## Parameter tab （参数标签）

- 左边的列表显示所有提供的参数。
- 右边的列表显示包括在报告模板中的所有参数。

使用**Add（增加）**和**Remove（移除）**按钮 ，可以从这个列表中增加或移除参数。

通过选择参数，使用**Move up（上移）**或**Move down（下移）**按钮 ，可以改变显示参数的顺序。

按下**OK**退出，返回**Data export templates（数据输出模板）**对话框。再次按下**OK**保存模板。

## Parameters with arguments （有自变量的参数）

某些参数允许添加特殊值（或自变量）。

Column Title	Argument value
Type	
Sample Name	
S/W Version	
Serial Number	
Measurement Date	
Z-Average	
PDI	
Sizes	
Undersize By Intensity	
Undersize By Volume	
<b>Dv(90)</b>	
D(v) argument (0 to 1)	0.90

通过添加**Measurement – Size - D (v)**，然后敲入0.90作为其自变量值，可以查看Dv (90) 的百分数。

双击栏标题，可以改变栏标题，如双击D (v) 并修改为Dv (90)，反映所查看的粒径特殊百分数。



### 注意：

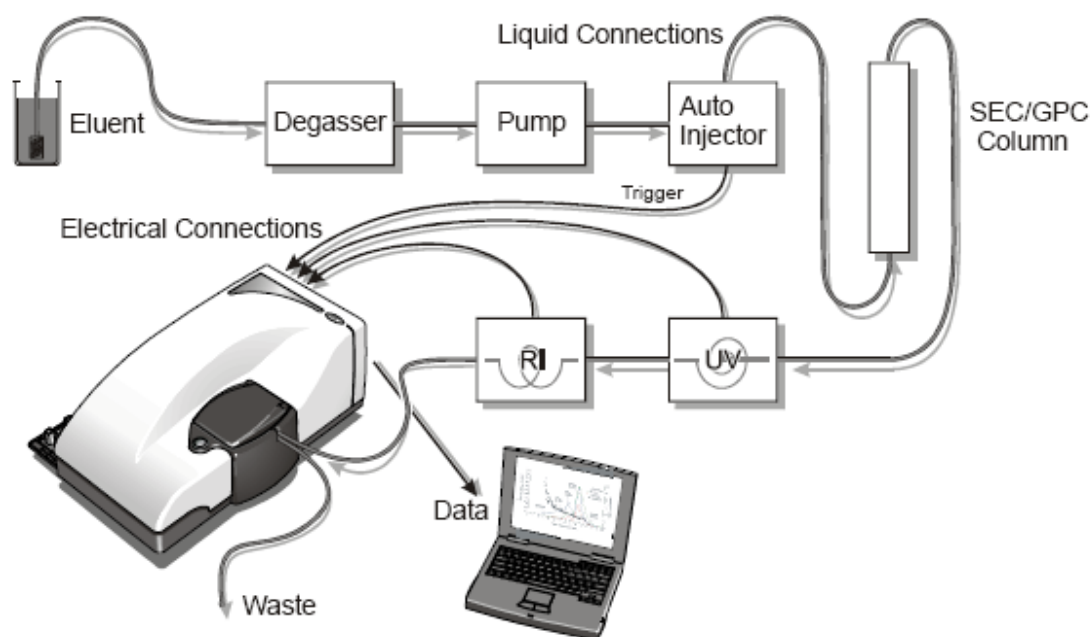
使用SOP创建步骤 — Export（输出）对话框，也可以选定并编辑报告模板。

---

## 流动模式

流动模式允许Zetasizer Nano使用一个流动样品池与流动相的样品相连，比如说色谱柱的输出端，并且在不干扰流动的情况下进行测量。从外部检测器输出的信号，比如说折光指数，紫外吸收，可以输入到Zetasizer种，使用可选择的硬件进行整合。

在一个流动模式测试中，流体力学半径和散射光强可以显示为趋势曲线，此外可以同时显示两个外部输入的模拟信号。



iii 7908

通过将外部设备的信号从后面的面板输入到Nano中，可以将外部设备的一个时时参数输入到Nano的软件中。这个读取的参数可以被显示为趋势图，这样可以进一步监测样品的性质。

## Applications（应用）

这个领域的应用还包括使用色谱柱检测器（chromatography detector）和进程监测器（process monitor）。

### Chromatography detector（色谱柱检测器）

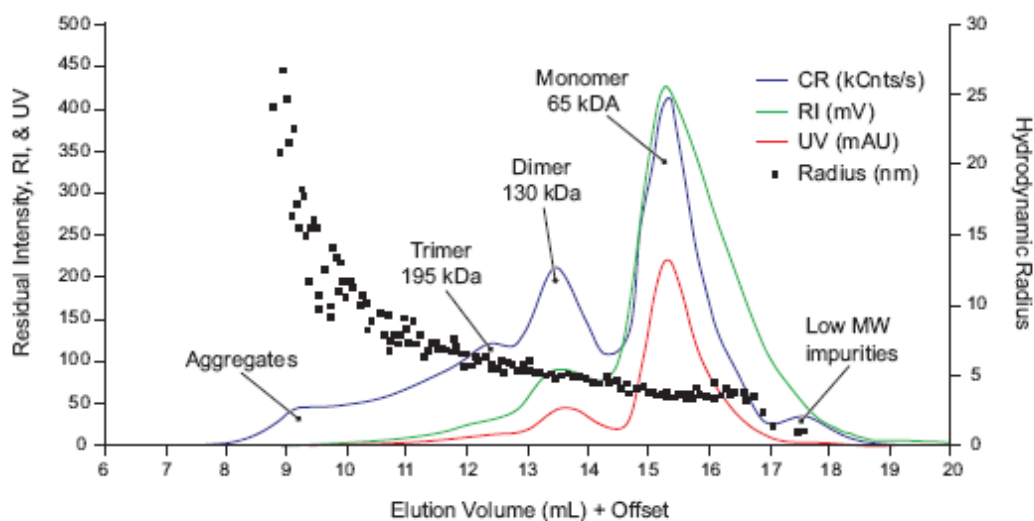
当与色谱柱连接，Zetasizer Nano可以作为一个灵敏的光散射检测器，同时显示总散射光强和流体动力学尺寸的变化趋势图。

光散射几乎是一个通用的检测器。所有的材料如蛋白质，和其所分散的介质存在不同的折射率，

因此发射散射光。

其它的检测器可以与Zetasizer Nano连接，他们的信号可以与散射光信号以同样的坐标轴显示。

可以调整这些信号的计时，以补偿由于串联流动路径所造成的信号输出延迟。外部检测器通常为折光指数计和紫外吸收光谱，用来测量流动相的浓度。这些值可以被用来计算每一个组分的分子量。



iii 7906

## Processe monitor（进程监测器）

Zetasizer Nano可以连接一个流动进程中的样品或者一个反应容器中的样品。Nano S和Nano ZS的高浓度兼容性可以监测很多进程而无需进一步的样品制备。



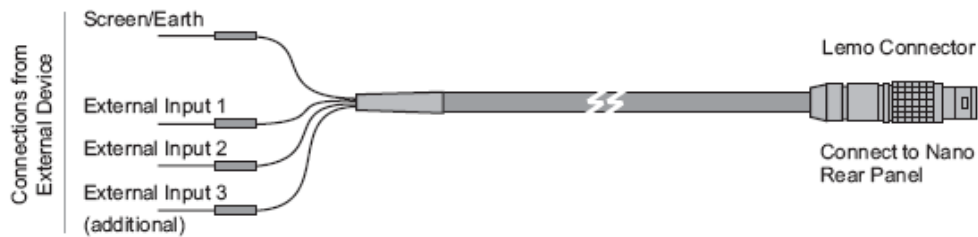
### 注意：

这里不提供取样过程的方法和如何转移到Zetasizer仪器中。

## Connectivity（连接）

使用在仪器后面板上的4线路“Lemo”插槽从外部设备获取数据。

提供一根电缆作为连接 — 电缆的一端为“Lemo”插头，插入后面板，电缆的另一端为4根裸露的导线。外部设备可以连接到**input 1（输入1）**和**Earth（地线）**，以及**input 2（输入2）**和**Earth（地线）**。一个额外的输入（**input 3**）可以用作启动Zetasizer Nano的触发器。



iii 7907

马尔文公司提供的电缆可以直接连接到外部仪器的后面，或者适当的输出装置。

参看外部仪器的说明书，找到与马尔文提供的电缆连接的适当方法。

### Connector input voltage specification （连接器输入电压说明）

输入电压为-5V至+5V（模拟信号）。

### Exporting the flow – mode data （输出流动模式数据）

从流动模式测试中得到的外部设备的信号数据可以被Zetasizer Nano的软件输出，并另存为一个文字文件，并且可以插入到其它软件包中用于分析，如Microsoft Excel。

这可以通过使用Tools菜单中的Flow export宏操作（Macro）。

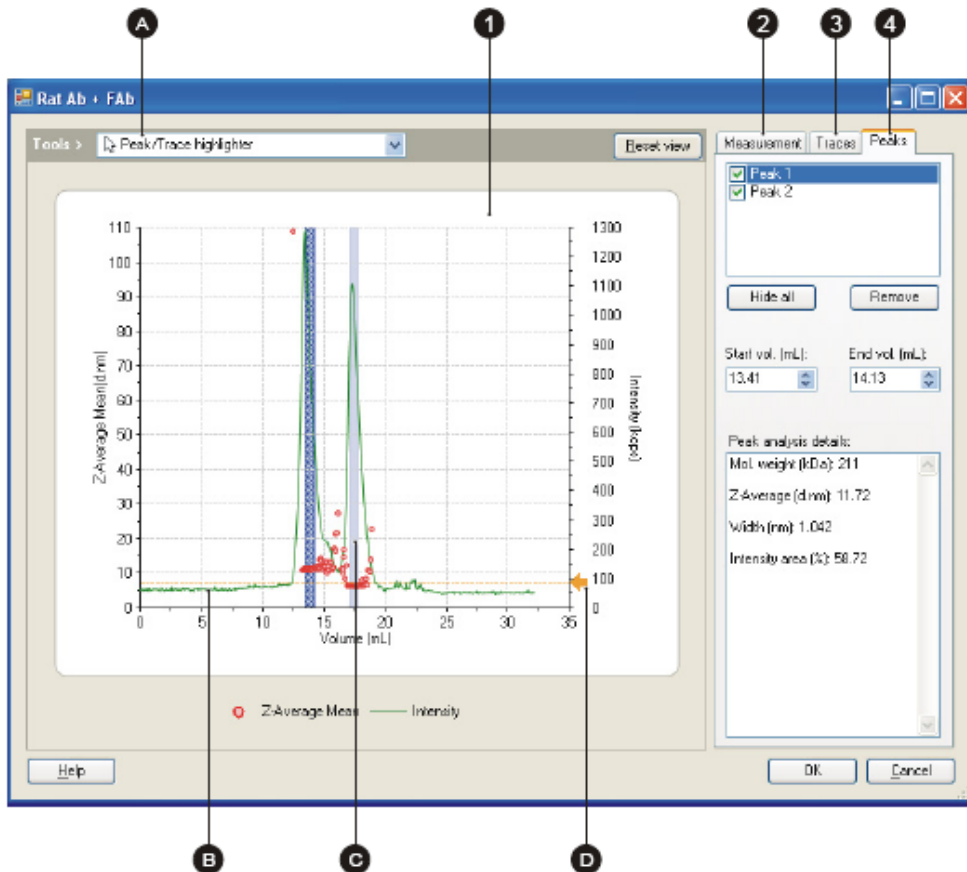
如果这个宏没有在菜单中，选择Tools – Options...激活它。

#### ► To export the flow–mode data: （输出流动模式数据：）

- 选择流动模式测试记录。
- 选择Tools – Macros – Flowexport
- 一个对话框将出现需要输出路径
- 选择Save，将输出数据，另存为一个.txt文件。这个文件可以被其它程序打开。

### Editing and inspecting a flow–mode result （编辑察看流动模式结果）

可以通过右击流动模式的测试结果，选择Edit - Result来进行编辑（清参看前一章中的编辑结果 Editing a Result）。将显示下面的对话框。



iii 7949

对话框中显示以下内容：

### ① Flow-mode plot （流动模式曲线）

首先是流动模式曲线。默认的，Z-average mean（Z-均直径）总是显示在左边的y轴上，第二个可选的参数显示在右边的y坐标轴上。右击y坐标轴上的文字可以选择显示其它的可提供的跟踪参数。可提供的跟踪参数显示在Trace标签页中的Selected trace区域。

### Ⓐ Viewing tools （浏览工具）

激活不同的曲线显示。可以通过两种方式选择和使用这个工具：

直接从下拉菜单中选择，执行操作

选择Peak/trace selector，按住Ctrl键进行适当的操作。

可提供的操作为：

名称	图标	按键	操作
Peak/Trace selector			当移动指针到跟踪参数，峰，和曲线的坐标轴，指针将会变成手的形状，用来选择不同的特征。当选择了一个跟踪参数或者峰，将显示对应的标签页。
Zoom		Alt	用来在曲线中选取特定的区域。选取区域的坐标轴会自动调整到整个显示尺寸。
Scale		Control	用来动态的扩大或者缩小曲线。这个操作的中心被定为指针所在位置。坐标轴会自动调整到整个显示尺寸。
Pan		Shift	允许曲线上下左右移动。
			重新设置视图到最初显示。所有的Zoom, Scale和Pan操作都将消除。

#### □ Traces （跟踪参数）

曲线上的跟踪参数，显示了随着流动模式系统的流出体积所测量的数据。使用指针去选择每一个跟踪参数，选择的参数将会显示在曲线的图例中，以及显示的**Trace**标签页中。

显示的跟踪参数可以通过右击y坐标轴或者使用**Trace**标签页。

通常状况，Z-均平均值在曲线上显示为点，散射光强显示为连续的线。

#### □ Peaks （峰）

通过分析得到的峰，由**蓝色的竖条**显示。显示的峰是通过检查Z-均直径数据点得到的。

当通过点击**蓝色的竖条**或者选择**Peak**复选框，将会出现**Peak**标签页。这个标签页中显示了峰的细节（如下）。注意被选择的峰将备强调为深蓝色。

#### ① Baseline pointer （基线指示器）

**基线指示器**被用来设置曲线数据的水平。在测试过程中，软件将设定一个合适的基线水平，使用这个参数过滤不希望得到的和错误的的数据。所有低于这个水平的数据，以及高于这个水平但是软件认为没有测试特征信号的数据，都将被除去。

参照原先测试过程中设置的基线水平，软件将显示任意一个可能在测试中出现的峰。

要观察调整基线后对于峰的影响，首先选择一个y坐标轴为**Intensity（散射光强）**，然后用指针拖动**基线指示器**延y坐标轴到不同的位置。峰将显示在**Peak**标签页中（见下面描述）— 在**基线**

---

指示器移动后会自动显示。

注意，当**基线水平**改变之后，软件将自动删除那些在新水平值之下的数据。这个能极大的改变所显示的峰。

**基线指示器**只有在选择了**Intensity（散射光强）**参数后才会出现。

## ② Measurement tab（测试标签）

测试标签页显示了测试的细节。这些细节与测试开始时所输入的细节相同。更详细的信息，请参看适当的SOP对话项 — **Sample**和**Flow settings**。

Edit按键显示标准编辑结果对话框，其中包含了可以被察看，编辑的测试细节和参数。

## ③ Trace tab（跟踪参数标签）

跟踪参数标签显示了浏览曲线时所提供的跟踪参数。能够提供的跟踪参数由流动模式系统设置和所分析的信号决定。

可以提供的跟踪信号有：**Z-average mean（Z-均直径）**，**Intensity（散射光强）**，**RI（refractive index）（折光率）**和**UV（紫外吸收光谱）**。当选择**RI**时，将显示**Delay Volume, Offset**和**Gain**值。这些值在原先设置SOP时被输入到**External Inputs SOP**对话框中。参考第10章中关于**Flow – mode SOP**的描述。

注意在**Options**对话框中规定了默认的外部输入值，这将在这章的后面解释。

## ④ Peaks tab（峰标签页）

峰标签页显示了在流动模式曲线中所计算的峰值的细节。要显示一个峰的细节，可以选择蓝色的标记条，或者在**Peak**标签页顶端选择一个被识别出来的峰；标签页中的细节将反映对应此峰的数据。被选择的峰，将被高亮显示在曲线中。

显示的细节与**Chromatogram summary**报告中的内容相同。

**Peak**标签页的特色为：

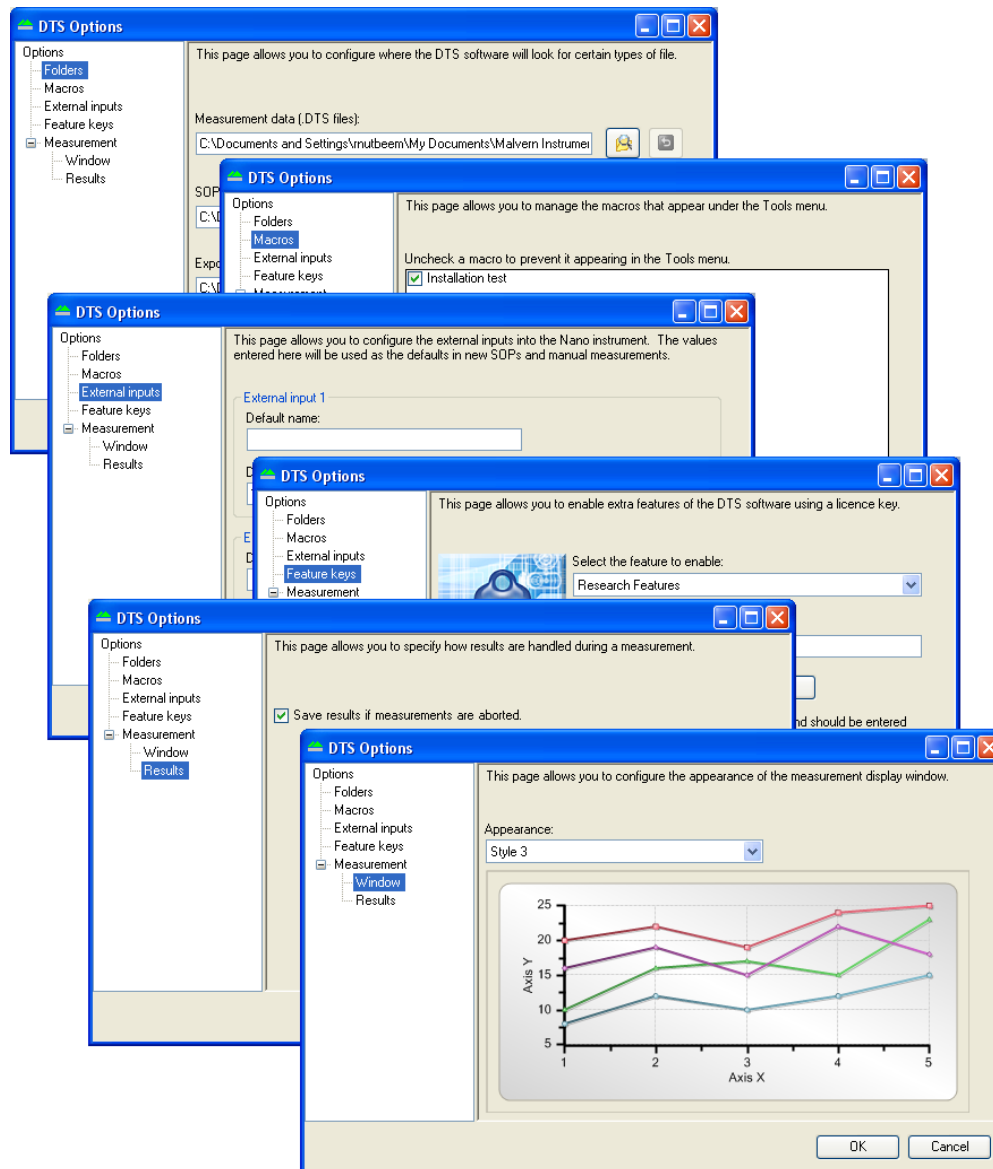
- **峰识别框** — 其中显示在测试和曲线中被识别的全部峰。选择一个峰，将在相应的对话框中显示其细节。
- 要在曲线中显示或者隐藏一个峰，选择或者消除选择复选框中的峰。
- **Hide all（隐藏所有）** — 点击这个按键隐藏所有被识别的峰。可以通过选择**Peak（峰）**复选框再次显示峰。



- 
- **Remove (移出)** — 这将高亮的峰从峰识别框中移出。当点击这个按键，将出现一个信息警告这个峰将被永久删除。
  - **Start vol./End vol. (起始/结束体积)** — 以mL为单位显示起始和结束体积。
  - **Peak analysis details (峰分析细节)** — 显示测试得到的结果：分子量，Z-均直径，宽度和光强。

## Options dialogue (选项对话框)

选择对话框激活附加功能以及为DTS软件安装的程序，并且恢复保存数据的默认设置文件夹。



要打开选择对话框，选择**Tools – Options...**

菜单中提供的功能描述如下：



### Options (选择)

#### Folders (文件夹)

文件夹对话框指明并且定义测试数据，SOPs和输出数据的的路径。DTS软件搜寻在那些特定类

型的文件。

当软件第一次被安装，这些文件，路径将被设置为默认位置。在这页中允许设置文件路径，以便文件可以保存在更适当的位置。

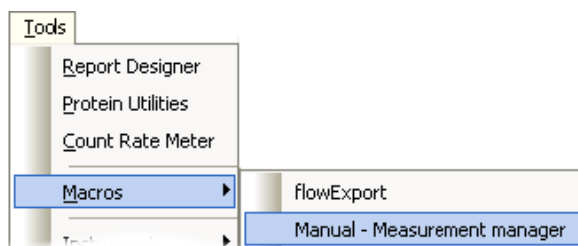
- 点击按钮允许选择另一个目标位置。这将打开一个文件夹浏览对话框，选择一个新的目标路径点击**OK**。
- 当文件路径与默认不同，旁边的标示将显示为蓝色；点击这个按钮将文件路径设回默认设置。

## Macros（宏）

可以使用Macros选择添加和安装附加设置的软件程序。这个对话框允许安装和选择新的宏程序（.Zmac文件）。

宏程序由马尔文编译，用来使系统在某些特殊的模式下操作。

任何安装或者选择的宏程序将显示在**Tools – Macros**菜单中。（下面显示的列表仅仅为一个例子）



- 点击**Install new macro...**按钮，选择一个宏（CD,软盘，计算机文件夹等等），点击**Open**。这将拷贝宏程序到dts/macro路径，并将宏添加到可提供的宏程序的列表。
- 要在**Tools – Macros**中显示宏程序，选择宏旁边的复选框，点击**OK**。当在**Tools – Macros**浏览到此宏程序，就可以应用此程序。任何没有被检测到的宏程序都不能被看到。
- **Uninstall Macro**将从计算机中删除宏。将出现一个警告信息，表明宏将会被删除：“**Are you sure you want to delete the selected macro?**”（你确定要删除选择的宏吗）

## Externa Inputs（外部输入）

这个选项页允许设置Nano仪器中的外部输入。这些设置用来设置Nano仪器和**流动模式**中的其它连接的附件之间的计时。

- 使用**Input name**来命名输入的类型。使用一个代表信号或者被输入的读数的名称。
- **Delay volume**是在Zetasizer Nano和其它外部设备之间的液体体积。

- **Offset**和**Gain**是数学参数，用来将输入的信号（从外部测试装置中以电压为单位）转化为所需的测量参数。

参看外部装置的说明书确定所需的**offset**和**Gain**值，然后将他们输入到相应的输入框中。

注意这里输入的值将被用于新的SOPs和手动测试的默认值。当浏览流动模式SOP**外部输入**

（**External inputs**）对话框，这些值将被显示在不同的输入框中。

可以为每一个**外部输入**设置默认值，这将让每一个输入对应于一个明确的外部分件。

## Feature keys （特征钥匙）

这个选项页允许通过输入**licence key**（许可号）的条件下使用DTS软件中的一些附加功能。提供的附加功能包括**Research software**（研究软件）和**21 CFR Part 11**功能。

- 激活这个功能要输入所提供的许可号，并点击**Install Licence key**按键。

全部安装和激活的详细信息将会和附加的软件包一并寄送。

## Research Features （研究功能）

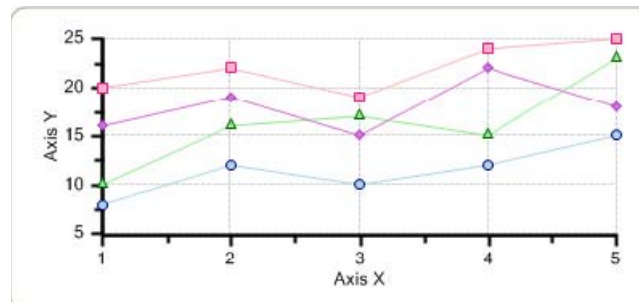
研究功能允许对获取数据以及处理数据更强大的控制功能。在功能钥匙对话框中输入一个许可序列号，可以得到一个此功能的30天的试用期。

## Measurement （测试）

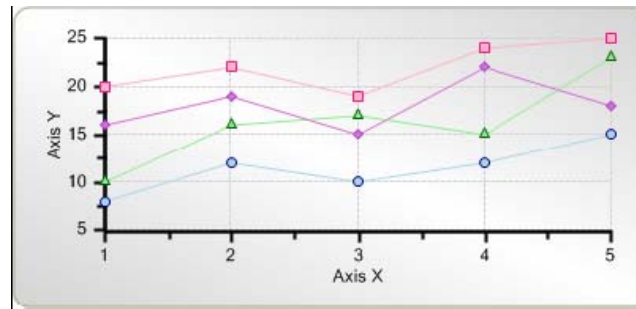
### Window （窗口）

这个选项允许改变测试显示的外观。可选择的外观为：

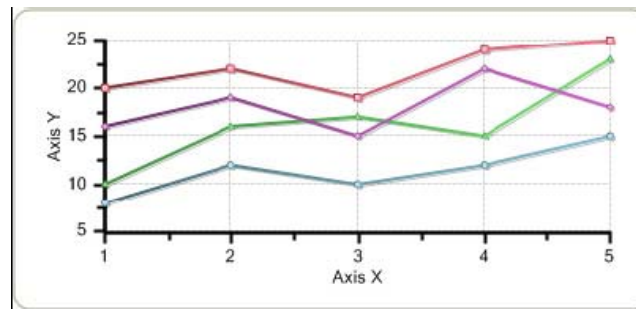
标准



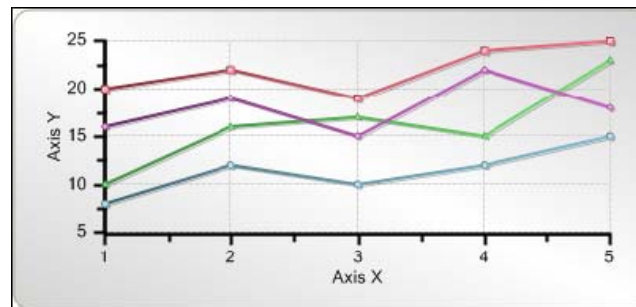
风格1



风格2



风格3



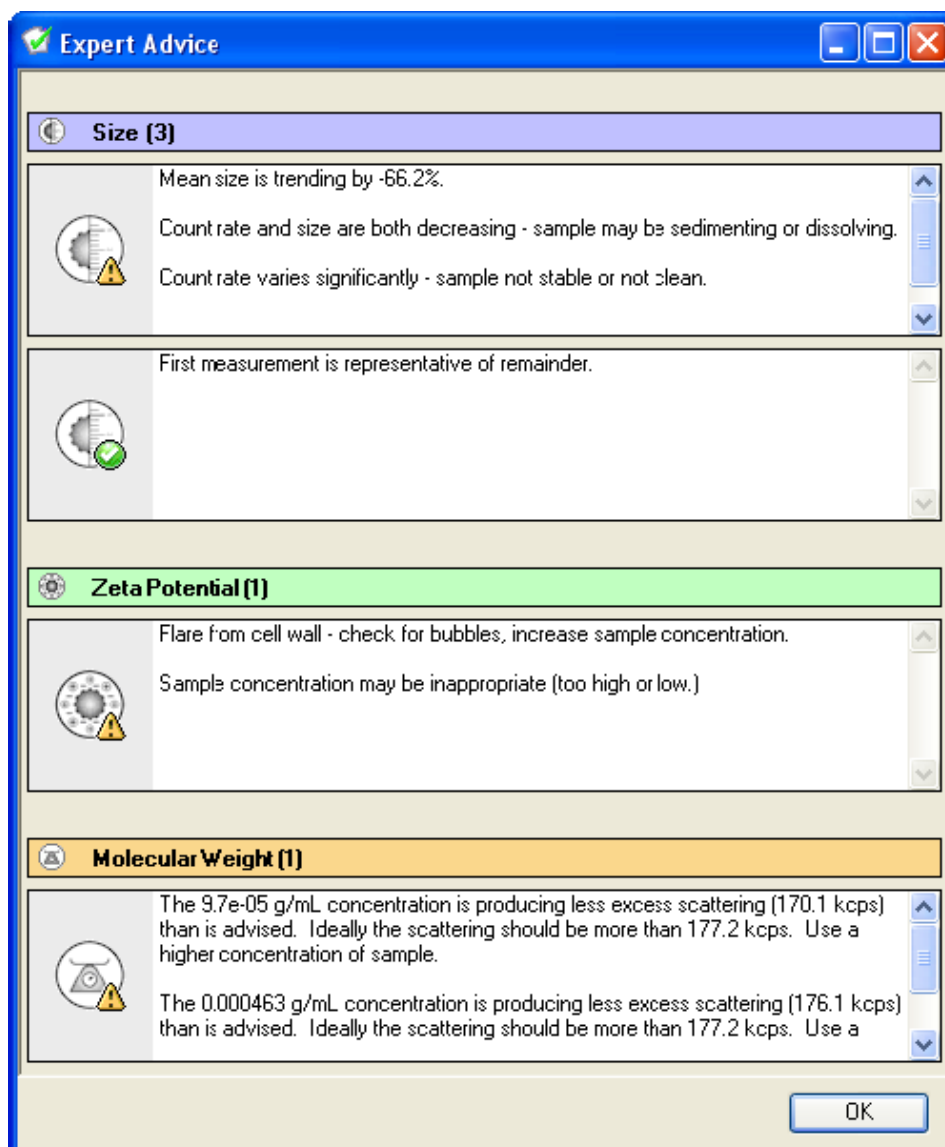
## Results (结果)

这个对话框包含一个复选框，允许在中途放弃测试的情况下保存测试结果，并且分析所收集的数据。

## Expert advice (专家建议)

**专家建议**允许对完成的一个或者多个测试记录进行质量检测。这将显示测试的质量以及是否有不希望的信号贡献，比如说聚集。

要激活专家系统，选择一个或者多个测试记录，右击，然后选择**Expert advice**，或者选择**View - Expert Advice**。这将显示专家建议对话框，说明测试的质量。可能还会给出如何改进不好的测试的建议。



## Explanation (解释)

在上面的例子中，选择了粒径，Zeta电位和分子量测试。测试记录的质量被显示在测试的表头中（如：**Size[3]**）。

所选择的测试记录的质量，有不同颜色符号标明。**绿色的圆**：好的测试；**黄色的三角**：不好的或者不被接受的测试。其后是对测试质量的简短描述以及改进的意见。

在上面第二个粒径提示中的文字 — *First run is representative of remainder* — 表明所选取的被专家系统检测的测试记录可能是很多类似测试的一部分。当测试开始的时候，如果样品充分平衡，第一个子测试将被接受。如果是这种状况，则这个序列中的其他测试应该也被接受。

测试类型	好的测试 (绿色的圆)	不好的或者不被接受的 测试 (黄色的三角)
Zeta 电位		
粒径		
分子量		



**注意:**

在**测试视图**中同时提供**专家建议**。可以在测试的进程中检测测试的质量。

---

## 第 12 章 创建自定义报告



---

# 引言

这一章描述了如何使用Report Designer（报告设计器）去设计自定义报告。这些报告中可以显示默认报告中所不显示的参数。



## 注意：

第5章中描述的马尔文提供的默认报告，足够大多数用户使用。这些报告以添加至名称后的（M）识别 — 如Intensity PSD（M）。

---

这章包括：

- 关于**screen layout**（屏幕版面）和**page layout**（页面版面），报告中所包括的内容，以及如何启动**Report Designer**（报告编辑器）的概述。
- 打开一个存在的报告
- 建立一个新的报告
- 在报告中添加成分
- 选择成分
- 排列并设置成分的尺寸
- 保存报告
- 浏览新的报告
- 报告上的其它信息
- 保护报告



---

## 概述

这个部分将介绍报告编辑器。

## 视图

由于打印页面和计算机屏幕有不同的长宽比，必须创建**两种**视图。

- **Screen Layout（屏幕版面）**  显示计算机屏幕版本。
- **Page Layout（页面版面）**  显示打印版本。

这两种视图不必是相同的；例如，可将公司标识添加至打印报告，而不显示在屏幕上。两种视图均以.pag的文件名保存。

想要改变任一布局，在屏幕上右击并选择**Properties**。对于页面版面，可以改变纸张大小，布局/纸张方向和页缘设置。对于屏幕版面，可以改变屏幕尺寸。

## 报告内容

报告中可以包含一个或者多个下列的成分：

- **Text（文本）** — 可以添加用户定义的文件。
- **Picture（图片）** — 可以添加到自定义报告的图形文件。
- **Frame（框架）** — 用来分割报告，划定一个区域边界。
- **Parameter（参数）** — 可将保存在记录中的任何参数添加至报告。
- **Calculation（算法）** — 可以添加使用系统参数的自定义算法。这些可用于提供“通过/失败”标准。
- **Graph（图）** — 选定报告中的数据，可以以趋势图或者分布图的形式添加到报告中
- **Table（表）** — 总结所需参数的报表

这些可以通过应用**Control Palette（控制板）**工具条来添加。



### 注意：

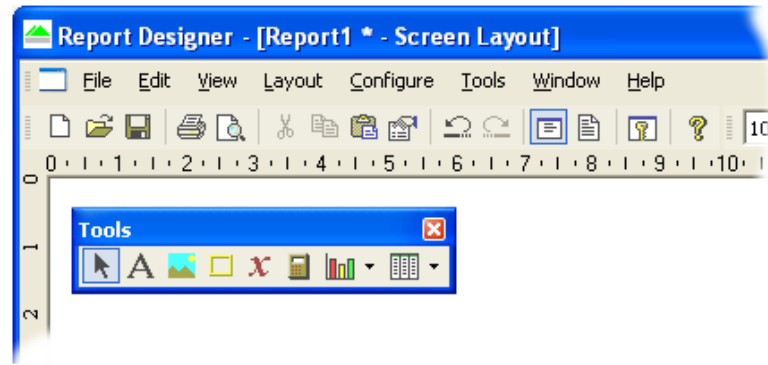
在创建报告过程中，使用当前记录的数据。如果没有选择测试记录，则使用虚拟数据。

---






---

## 开始

要打开报告设计器，选择 **Tools - Report Designer**。报告设计器在另一个窗口中打开（如下）。在这个例子中小控制面板被从工具条上拖拽下来，以便使用。这个工具可以被安置在任意位置，取决于用户的喜好。



这些通常使用的编辑命令菜单是：

- 编辑，拷贝和粘贴 — 允许从其他程序中拷贝和粘贴文字和图形。   工具条有相同的功能。
- 取消 () 和重做 () — 取消和重复命令。

## 打开报告

要打开一个报告，使用报告编辑器菜单命令 **File - Open...**。所有报告均以后缀 **.pag** 保存。

## 创建新报告

可以两种方式创建新报告。

- 通过选择 **File - New**，添加内容，从空白页面创建报告。
- 通过打开已有报告，进行编辑，然后以不同名称保存。

对两种方式，设计报告及其自定义版面内容的步骤都是相同的。

---

## 向报告中添加成分









这个部分显示如何在报告中添加成分，选择成分并且在屏幕上移动排列这些成分。

使用**Control palette**（控制板）来设计报告：



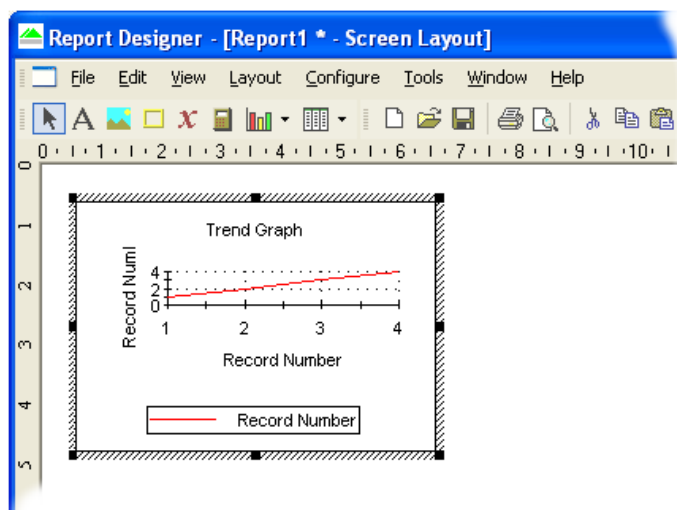
可将控制板移动至屏幕上任何地方。使用菜单上的**View - Control palette**（视图 — 控制板）选项，可以打开或关掉控制板。

使用下列控制板上的按键向报告中添加成分：

按键	通过此按键可以添加的成分：
	指针 — 选择成分
	文字
	图片
	框架 — 用来将报告分割为不同的部分
	参数
	计算
	图 — 选择趋势曲线或者分布曲线
	表 — 选择趋势表或者分布表

### ► 要添加一个成分：

1. 点击上面的一个按键
2. 将指针从控制板上移开。当指针变成“+”的形状，按住鼠标的左键，在报告上画出矩形框。这被称作选取框。
3. 当放开鼠标键，选取框将接受所选的成分。选取框将被有阴影线的边界标示（如下所示）。这表明当前这个成分被选择。



4. 如有必要重新调整选取框的尺寸
5. 右击这个成分，使用显示的菜单（下面将进行描述）设置属性。

## 自定义报告成分

要设置任何添加的成分的属性，可以双击对象，打开**Properties**对话框。每一个对话框中的on-line help将详细描述如何使用他们。下面几节说明每个对象可能显示的属性。



**注意：**

这个对话框也可以通过使用**Edit - Properties**，右击并选择**Properties**或者输入**Alt-enter**来打开。

### 文本

使用文本工具在报告中添加通常的文本如报告名称。选择此成分，使用**Properties**对话框编辑文本，以及修改其字体、排列、颜色和大小。编辑或者输入新的文本，使用**General**标签中的**Caption**。

### 图片

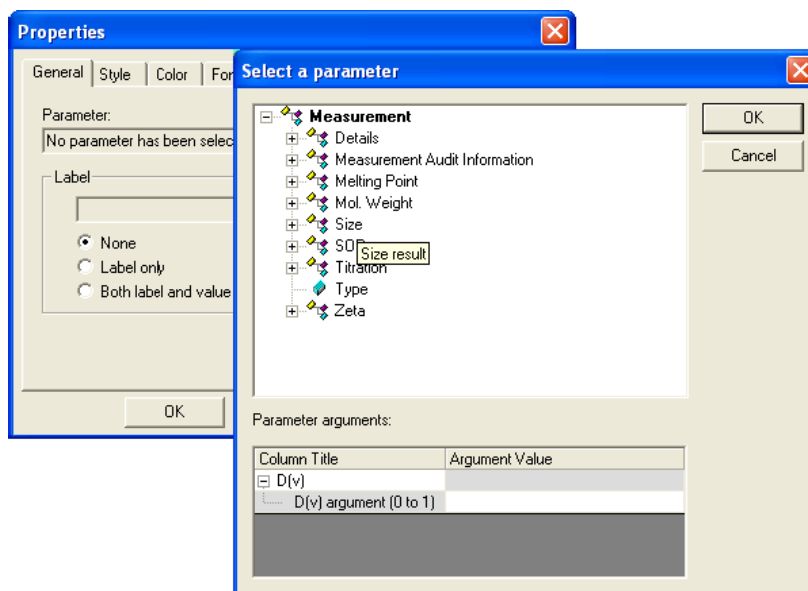
图形工具通常用来输入公司标示等等。支持大部分图像格式。

在选择了此成分后，使用**Properties**对话框浏览要插入的图片。如果想保留原图片的长宽比，请选择**Keep Aspect ratio**复选框。

## 参数

使用参数工具显示测试中的变量如 **Dv90**，**SOP名称**等等。

参数属性对话框与**text（文本）**对话框相同，除了增加**General（通用）**参数标签，以说明参数的性质。



在属性对话框的**General**标签中，**选定**适当参数并按下**OK**。

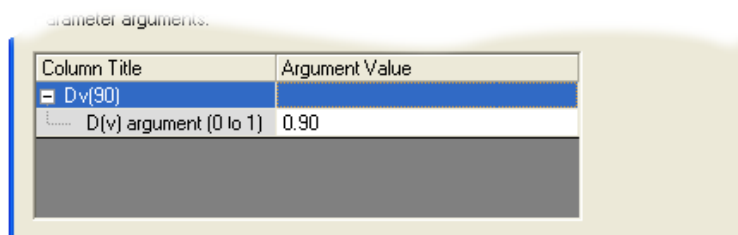
在Label选项区，在参数旁边添加参数的标签。在这里也可以修改其字体、颜色和风格。

## 有自变量的参数

某些参数允许添加特殊值（或自变量）。

在**Measurement - Size - D (v)**（**测量 — 粒径 — D (v)**）上双击鼠标，然后敲入0.90作为自变量值，可以查看Dv (90) 的百分数。

双击标题栏，可以改变参数标题，如双击D (v) 并修改为Dv (90)，反映所查看的粒径特殊百分数。



**Label（标签）** 选定区允许在参数值旁边添加的参数名称。

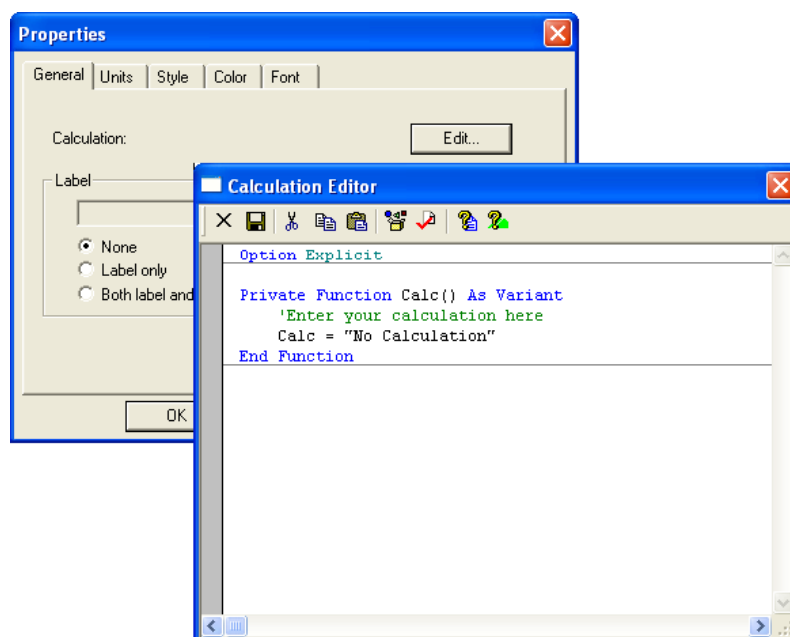
## 框架

将报告分隔为相关段面。通过使用属性对话框，可以选择框架格式 — 蚀刻、凸起、凹陷等，以及改变其颜色。可以将水平和垂直线条插入报告中，以分隔段面。防止一个框架覆盖另一个框架，请右击，选择**Send to back**。

## 算法


要进一步定义参数列表中的参数，可以输入自定义的算法。这对于显示测试参数“通过”或者“未通过”标准非常有用。也可以创建新衍生的参数。选定一个新创建的成分，使用**Properties**对话框来制定算法。

属性对话框与文本成分类似，但是多出一个**General (通用)** 计算标签，使能编辑算法。按下**Edit (编辑)** 按钮，打开**Calculation editor (算法编辑器)**。



## Calculation editor (算法编辑器)

在计算器编辑器中，可以载入已有算法以便编辑，或创建新算法。所用语言是Sax Basic，类似于Microsoft Visual Basic。

选定浏览器图标 ，从库列表中选择用于构建算法的函数。在提供的数据类型列表如粒径结果、测量和结果详情中，可以得到测量的所有细节和以及如何进行的。

更多详细的信息可以从计算编辑器的帮助按钮得到。

按键	功能
	描述Sax Basic语言
	描述如何使用计算编辑器

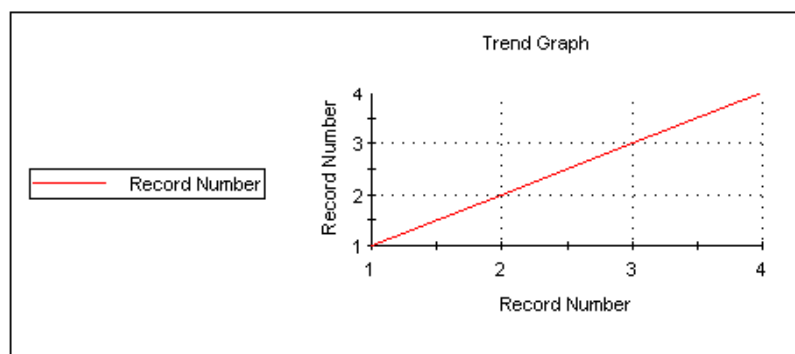


使用**报告设计器**控制板，可将一系列数据图添加至报告。

选定图的图标，然后从下拉菜单中选择下述图之一。菜单可分为**Trend（趋势）**、**Titration（滴定）**、**Size（粒径）**、**Molecular weight（分子量）**和**Zeta potential（Zeta电位）**，每个图伴随的图形选项。

## Trend graphs（趋势图）

**趋势图**允许比较多个记录的测量数据，以便研究信息中的趋势。任何参数可被选为X-坐标轴，可以选择其它任何两种参数作为Y1和Y2坐标轴。



## Size graphs（粒径图）

可以插入下述粒径图。

### Result（结果）

这里显示粒径测量的结果。使用其属性对话框，可以不同方式显示。

### Correlogram（相关曲线图）

显示相关函数，是每个相关通道内容的输出结果。

### Residuals（残差）

这是所测量的实际相关函数与拟和计算得到的相关函数之间的差。

### Statistics（统计）

统计图将显示选定测量记录的平均值、标准差、最大值和最小值。使用属性对话框，可以改变表上显示的统计。



---

### **Fit (拟和)**

这是所测量的实际相关函数与所使用的粒径分布计算得到的相关函数的曲线。拟和是否匹配是所用算法和测量质量成功的标志。

### **Cumulants fit (累计拟和)**

相关函数与此数据匹配最好的多项式之间的差。

### **Cumulants residuals (累计残差)**

显示累积拟和与测量数据之间的差异图。

### **Z Average trend (Z均趋势)**

显示Z - 平均值对应所选定的测试记录。

### **Melting point (熔点)**

显示达到熔点的温度。

## **Molecular weight graphs (分子量图)**

可以插入下述分子量图。

### **Debye (Debye曲线)**

显示所计算分子量的Debye曲线 — 光强随着浓度的变化。

## **Zeta Potential graphs (Zeta电位图)**

可以插入下述Zeta电位图。

### **Zeta Potential (Zeta电位)**

这显示测量生成的Zeta电位分布。使用其属性对话框，可以不同方式显示。

### **Statistics (统计)**

统计图将显示选定测量记录的平均值、标准差、最大值和最小值。使用属性对话框，可以改变表上显示的统计。

### **Titration graphs (滴定图)**

可以插入下述滴定图。

### **Titration (滴定)**

这些图显示滴定参数对照选定测量类型的图，如pH对照Zeta电位。当用于Zetasizer主应用程序软件时，此图将自动配置于从记录列表中选定的滴定/测量类型结果。

## Graph properties dialogue – general (图形属性对话框 — 常规)

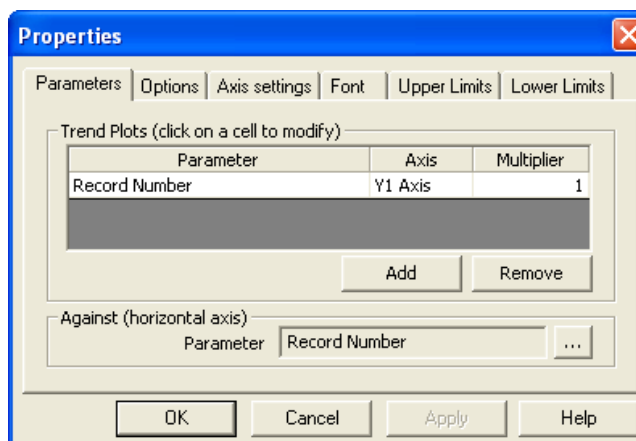
此对话框允许改变图属性。

**Display (显示)** 或 **Option (选项)**。依赖于插入的图类型，**Display (显示)** 或将出现在属性对话框中。


- **Display (显示)** 标签允许选择图类型以及如何显示它，如作为柱状图或曲线显示。**Option (选项)** 标签 (或者上述**显示**标签中的选择框) 允许选择图键位置。
- **Axis settings (坐标轴设置)** — 允许定义X和Y座标轴设置。是否需要**logarithmic (对数)** 或**linear (线性)** 座标轴，座标轴按比例绘制 — 用户定义的或自动标度。在图上也可显示**Graticule (方格图)** (或栅格) 线。
- **Font (字型)** — 允许改变字体类型。此设置将应用于图上所用的所有注释。
- **Upper/lower limit (上/下限)** — 进一步的标签允许设置**Upper/Lower (上/下)** 限警告或操作**限度**。检查所显示的值均在此限度内。

## 趋势图属性

**趋势图**属性对话框与上述相同，但也含有额外的**Parameters (参数)** 标签，从中可以选定查看的所有必要参数。



**趋势图**选定区用于选定Y轴参数。Y1参数栏用于选定图左边的轴，Y2参数栏则用于选定图右边的轴。

要选择参数，按下**Add**按钮，选定适当的参数并按**OK**。高亮显示所选参数并按下图标，或双击此参数，将再次显示**Select a parameter (选择参数)** 对话框。

使用**Against**选定区选定X轴参数。

---

## Line styles (线条风格)

选择**Configure - Line style (配置 — 线条风格)**，显示线条风格对话框。这可以给图上测量结果线条增添颜色、加宽或改变其线条风格。

从列表选择**Line style (线条风格)**，使用**Symbols**标签改变所需的数据点使用的标签。

## 表

使用控制板，可将一系列数据表添加至报告。数据取自当前选择的，趋势和统计表的测量记录或选定的一组记录。

选择表的图标，然后从下拉菜单中选择下述表之一。菜单可分为**Trend (趋势)**、**Titration (滴定)**、**Size (粒径)**、**Molecular weight (分子量)**和**Zeta potential (Zeta电位)**，每个表伴随的表选项。

### Trend tables (趋势表)

**趋势表**允许显示多个记录的测量数据，以便研究信息中的趋势。可以比较任何两个数字参数。

### Titration table (滴定表)

这将插入滴定参数对照选定测量类型的表，如pH对照Zeta电位。当用于Zetasizer主应用程序软件时，此表将自动配置于从记录列表中选定的滴定/测量类型结果。

### Size table (粒径表)

可以插入下述粒径表。

#### Result (结果)

这里显示测量的结果。使用其属性显示对话框，可显示为**粒径/光强**、**粒径/体积**和**粒径/数量**。

#### Statistics (统计)

统计图将显示选定测量记录的平均值、标准差、最大值和最小值。使用属性对话框，可以改变表上显示的统计。

### Molecular weight table (分子量表)

可以插入下述分子量表。

#### Debye (Debye曲线)

显示用于生成表格式Debye曲线的数据。

#### Zeta potential table (Zeta电位表)

可以插入下述Zeta电位表。

### Zeta potential（Zeta电位）

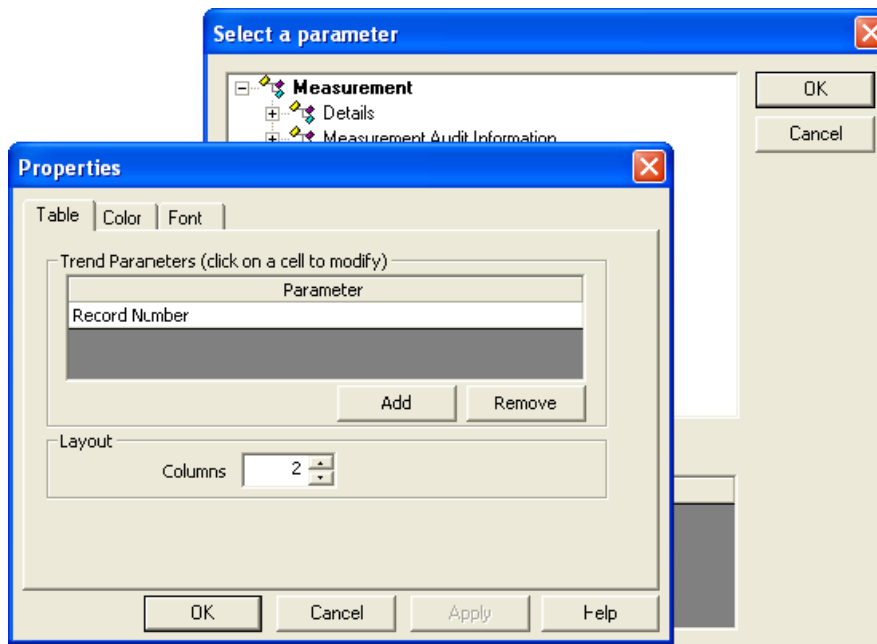
这里显示测量的结果。 使用其属性对话框，可以显示了Zeta电位或摩尔数。

### Statistics（统计）

统计图将显示选定测量记录的平均值、标准差、最大值和最小值。使用属性对话框，可以改变表上显示的统计。

## Table properties dialogue（表属性对话框）

这个对话框与**文本**对话框的相同，加上一个**Table（表）**标签，此标签定义了所显示的表类型及使用了多少栏。 **趋势**表属性对话框也含有**Trend（趋势）**参数选定区，从中可以选定必要的参数 — 按下添加按钮，选定适当参数并按下**OK**。 详细情况请参考**Parameters properties dialogue（参数属性对话框）**。



可以选定任何提供的参数，并插入报告中。 所显示的参数值取自选定的测量记录。

## 选择成分

当选择成分时：

- 选择一个成分时，单击它
- 选择多个成分，同时按下Shift或者Ctrl键，点击每一个要选的成分。或者点击鼠标左键拖拽出一个覆盖多个成分的选择框。

- 
- 如果一个成分被另一个成分覆盖而不能被选择，可以先选择一个任意成分，然后使用使用 **tab**（标签）键逐个寻找对象，直至那个对象出现。

## 排列和设置成分尺寸

选择两个或两个以上成分，使用下列**Layout**（排列）工具箱选项，或使用菜单上的**Layout**（布置）选项。

按键	功能	按键	功能
	居左		同宽
	居右		同高
	置顶		同大小
	置底		

最后一个选定对象以**six dark squares**（六个黑方块）标记，提供排列的参数位置。排列菜单同时具有以下命令：

- 布置菜单也含有使对象**Space evenly**（平铺）和**Centre**（居中）的额外功能。
- 当两个或多个对象重叠时，选定对象可被移至重叠的**前面**（**Send to front**）或**后面**（**Send to back**）。



注意：

右击一个选择的成分同样可以显示排列选择。

---

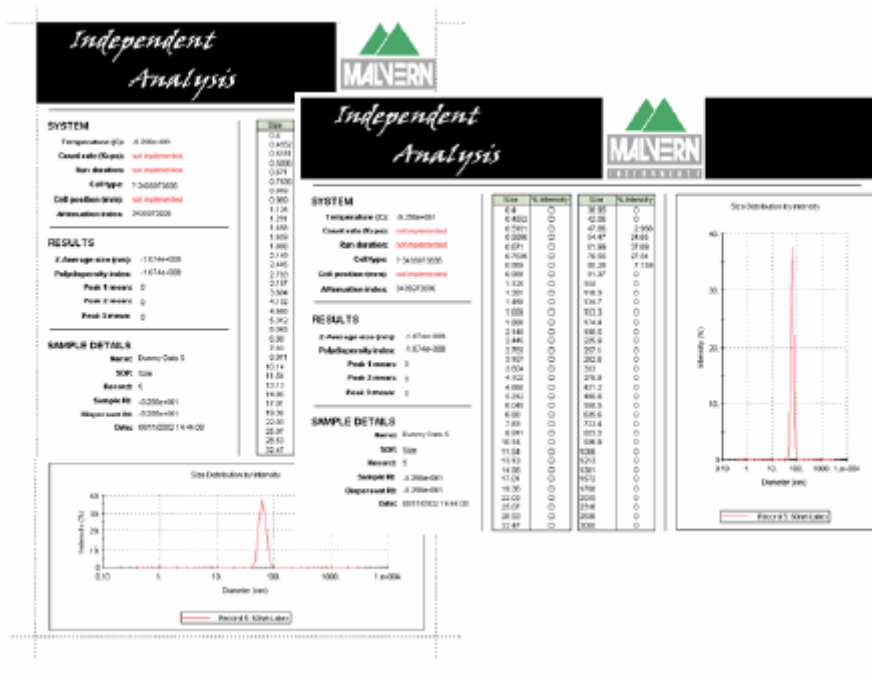
## 保存一个报告



要保存一个报告选择**File – Save...**将其保存在报告页路径中。如果想要在工作空间中显示这个报告类型，必须将报告保存在次路径下。报告以默认扩展名**.pag**保存。

如果报告仅仅在**Screen Layout**（屏幕版面）显示条件下设计，将会显示一个即时对话框，提示**Print Layout**（打印版面）仍旧为空白。在屏幕版面选择**Edit – Select All**然后**Edit – Copy**。使用

**View – Page Layout**, 然后**Edit – Past**, 将内容拷贝到打印版报告页。如果想要设置与**屏幕版面**不同的打印版面, 在这里修改。

## 完成的报告



使用上面说明的工具可以创建一个自定义报告。例如, 上面显示一个打印的**Page layout** (页面版面) , 旁边有相应的**Screen layout** (屏幕版面) 。虚线指明打印页面边缘。

记住, 如果自定义报告是用于打印的, 那么也必须创建**Page** (页面) 版。每种报告的屏幕和页面版均保存在..\DTS\pages文件夹。

从页面报告创建屏幕报告 (或反之) 的简单方式, 是从菜单上使用**Edit - Select all**, 然后从打印版面拷贝并粘贴整个页面, 直接粘贴至屏幕版; 然后需要的只是一些重排和格式化工作。

## 查看新报告

▶ 要在Zetasizer Nano窗口中浏览一个新近保存的报告:

- 选择**Configure - Workspaces**, 然后选择与新报告相关的工作空间
- 在**Report Pages**标签中, 选定新创建报告的复选框, 并按下**OK**。

- 
- 当选定适当的工作空间时，此报告将在测量文件窗口屏幕上显示为一个标签。点击标签以观看报告。



**注意：**

如果编辑一个目前由主应用程序显示的报告，那么保存所编辑的报告将立即刷新主应用程序中的视图；因此，可以即时看到任何变化。

---

## 报告中显示的其他信息

打印出来的报告将在页面的底部显示软件版本号和仪器序列号。如果联系马尔文公司的help desk，这是非常重要的信息。同时显示报告基于的测试文件名称。

## 保护一个报告

可以用一个密码锁住报告，以防止未经授权的更改。

### ► 密码保护报告

- 在报告编辑器中打开报告，选择**Tools – Protection – Protection report...**
- 出现一个对话框要求输入并确认密码。
- 点击**OK**。

---

## 第 13 章 蛋白质实用程序

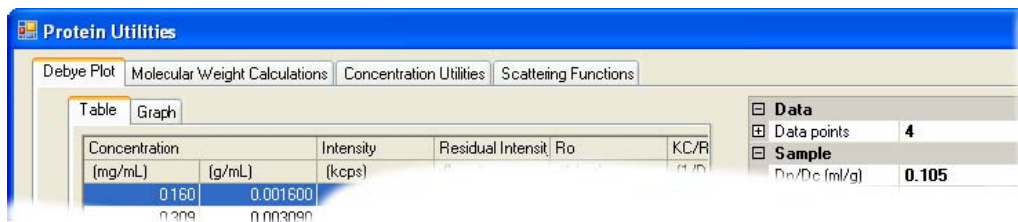


## 引言

Zetasizer Nano系列仪器的三个基本功能之一，是其进行精确测量样品分子量的能力。通过测量在一定浓度范围下的样品散射强度，输入必要的样品参数，可以测量分子量。

如果从这些浓度之一也测量流体力学直径，则可以估算分子形状或构象。

蛋白质实用程序允许计算分子量，同时提供其它的计算工具。



进入蛋白质实用程序，选择**Tools – Protein utilities**。蛋白质实用程序提供了下面的计算工具：

- **Debye Plot (Debye 曲线)**。蛋白质实用程序，允许从自由输入的信息或从实际数据生成的记录构建Debye曲线。
- **Molecular weight calculations (分子量计算)**。此外，它允许进行“what if”计算。如果已知分子量、流体力学直径和构象（形状）中的两个参数，可以计算第三个参数。
- **Concentration Utilities (浓度实用程序)**。这个对话框包含建立浓度和散射水平关系的功能。
- **Scattering Functions (散射功能)**。从输入的测试数据可以得到一个曲线。

在每种情况下，输入参数即可以马上看到其他参数的改变的结果。

这样，可以直接查看所用的参数对计算的结果的灵敏度。这反过来决定了用于测量每个参数的方法的准确性，例如，用于计算dn/dc值的样品折射率。

## Debye 曲线

如引言中提到，使用输入的数据而非测量数据，蛋白质实用程序包能够生成Debye曲线。

这个特点可被应用于很多方面，例如：

- 通过结合一些单个的测量，可以生成单个Debye曲线。
- 可以利用已有测量浓度点，创建一个Debye曲线，之后增加其它浓度点。

- 可以改变对话框中任何参数，并可即时再计算其它参数。这可用于研究结果对任何参数变化的灵敏度。例如，首先输入已有测量浓度点，可以改变样品参数，如样品温度，则在Debye曲线上可以即时观察到其效果。避免在不同温度下再次进行原始测量，这样就节省了时间。

改变此图的格式与主应用程序操作方式相同，移动指针到图上并右击鼠标。**Graph properties**（属性）对话框将出现，修改属性的详细情况，请参考第5章中**粒径测量** — 图一节。



**注意：**

如第15章中所述，Debye曲线使用简化的瑞利散射方程。

## 增加和编辑样品参数和表数据

要生成Debye曲线，必须输入样品参数和浓度表。

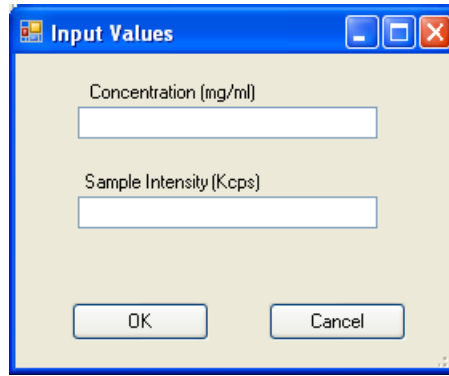
要进入**Debye曲线**，选择**Tools - Protein utilities**，然后选择**Debye曲线**标签，在表中输入数据。

Concentration		Intensity	Residual Intensity	Ro	KC/RoP	KC/RoP
(mg/mL)	(g/mL)	(kcps)	(kcps)	▲ (1/cm)	(1/Da)	(1/Da)
1.264	0.012640	299.8	127.6	1.00071e-005	1.26228e-004	1.262
0.160	0.001600	191.3	19.1	1.49793e-006	1.06745e-004	1.067
0.309	0.003090	204.5	32.3	2.53314e-006	1.21904e-004	1.219
0.620	0.006200	234.8	62.6	4.90943e-006	1.26205e-004	1.262

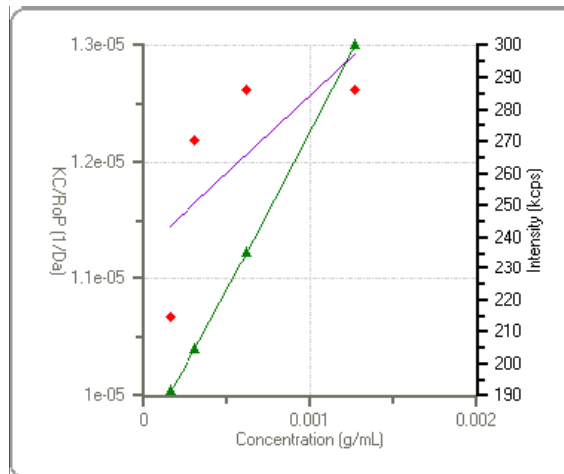
## 添加数据和编辑表格

要进入**Debye曲线**，选择**Tools - Protein utilities**，然后选择**Debye曲线**标签，在表中输入数据。

1. 定义一个新的浓度，点击**Add...**按钮。表格的**输入数据**对话框将出现。说明**Concentration（浓度）**和**Sample intensity（样品的散射光强）** — 输入一个新的值，或者从一个现存的测试中提取数据。



2. 要**更改**一个浓度，从列表中选择所要更改的浓度，点击**Modify...**按钮。**Input values**对话框将出现，允许改变参数。
3. 要**删除**一个浓度，从列表中选择所要更改的浓度，点击**Delete...**按钮。
4. 选择**Graph**标签浏览生成的**Debye**曲线。



5. 表中的数据，图形曲线可随后通过改变对话框右侧的测试参数表中的**Sample**，**Data**和**System**参数来改变。

## 测试参数表

一旦所有的浓度值被添加到表中，测试参数表可以被用来改变结果和Debye曲线。

要浏览和改变任意一个参数设置，点击参数组旁的加号标示 $\oplus$ 打开列表（点击减号标示 $\ominus$ 关闭列表）。

默认参数字体为正常，更改的参数将显示黑体。

<b>Data</b>	
Data points	None
<b>Sample</b>	
Dn/Dc (ml/g)	1.05
Notes	
Solvent Ref. index	1.499
Solvent count rate	172.2
ShapeModel	Small Molecule (no shape c
<b>System</b>	
Wavelength (nm)	633
Scattering angle	175
Toluene count rate	172.2

参数描述如下。

### Data (数据)

这表明所输入的数据已经被输入到Debye曲线上，请参考下面。

### Sample (样品)

#### Sample dn/dc (ml/g) (样品 dn/dc)

这是微分折射率增量：折射率随浓度变化的函数。

#### Notes (注释)

用来记录有关试验或者进行的计算的特定的细节。

#### Hydrodynamic radius (nm) (流体力学直径)

此直径通过动态光散射测量。

#### Solvent Ref. Index (Refractive index) (溶剂折光率)

所用的溶剂的折射率。

#### Solvent count rate (Kcps) (溶剂散射光强度)

用于计算瑞利比  $R(\theta)$  的散射光强度是“剩余”散射光强度，是从样品散射光强度中减去溶剂的散射光强度而得。

#### Shape Model (形状模型)

形状模型被用来从流体力学半径估算均方旋转半径，从而计算尺寸大于Reyleigh散射区域的粒子（直径大于50nm）的 $KC/R(\theta)$ 的角度依赖性。

### System (系统)

#### Wavelength (nm) (波长)

---

在Zetasizer Nano仪器中或为测试中使用的激光波长。提供632.8nm“红色”或532nm绿色激光器。

### **Scattering angle (degree) (散射角)**

进行测量的角度 — 173°或90°“经典”光学设置。

### **Toluene count rate (Kcounts) (甲苯散射光强)**

甲苯参照物的散射光强。

### **保存Debye曲线**

为了创建Debye曲线而输入的参数以及数据可以通过点击**Save**按键来保存，而后可以通过点击

**Load**按键进行浏览。

### **拷贝Debye曲线**

曲线可以通过选择**Copy**按键来拷贝到另一个应用程序中（如Microsoft Word或者Excel）。

## **Result area (结果区)**

输入表数据和样品参数，将自动计算结果，并显示在图的旁边。显示的结果为：

### **MW (kDa) – (分子量)**

显示测量的样品分子量，以原子质量单位道尔顿表示。从 $KC/\theta$ 对浓度的Debye曲线的截距计算得到。

+ / —

分子量中的预期误差，从最佳线性拟和散射数据得到。

### **% Error in MW (以分子量为单位的误差百分比)**

从使用单一角度计算分子量得到的误差。对各向同性散射粒子（直径 $< \sim 50\text{nm}$ ），可以忽略这个误差。

### **A2 (ml mol/g<sup>2</sup>) (第二维利系数)**

描述分子与溶剂之间相互作用力的属性。这从曲线的斜率计算而得。

### **K (Mol cm<sup>2</sup>/g) (光学常数)**

仪器光学常数，在**第15章**定义。

---

## 分子量计算.

由动态光散射（DLS）测量的流体力学粒径，被定义为一个假定的实心球的尺寸，此实心球体与所测量粒子以的相同方式扩散。但实际上，溶液中的大分子非是球形的、动力学的（旋转的）和溶剂化的。因此，从粒子的扩散属性计算的直径，指的是动态的水合/溶剂化粒子的表观粒径。从而得到了“流体力学”直径的术语。

如果已知所测量粒子的分子量（或质量）和部分比体积（比容，即密度倒数），那么可以计算质量相当球体粒径。粒子越接近于球形，质量相当球体直径越接近于DLS所测量的流体力学直径。实际上，这两个值的差异，加上Perrin理论（如下），允许从动态光散射测量中提取粒子形状的信息。

一旦知道所测量的或估算的分子量和比体积，就可以使用蛋白质实用工具估算粒子形状构象。形状估算计算器取得所输出的数据，然后运用两个方程式 — Stokes - Einstein和Perrin因子进行计算。

### Stokes - Einstein方程式

在动态光散射（DLS）实验中所测量的数据是相关曲线。在所测量样品中，关于粒子分散的所有信息均包含在这个相关曲线中。

通过将相关曲线与指数函数模型拟和，可以计算扩散系数（ $D$ ）（ $D$ 与指数衰减时间成正比）。

根据已知的扩散系数（ $D$ ），运用Stokes - Einstein方程，可以计算流体力学直径。

计算流体力学直径的Stokes - Einstein方程是：
$$D_H = \frac{kT}{f} = \frac{kT}{3\pi\eta D}$$

- $D_H$ : 流体力学直径。
- $k$ : Boltzmann常数。
- $f$ : 粒子摩擦系数。
- $\eta$ : 溶剂粘度。
- $T$ : 绝对温度。
- $D$ : 扩散系数

Stokes - Einstein方程是根据假定测试物为实心球体假说建立的。

## Perrin factor (Perrin因子)

对非球形粒子，Perrin或形状因子(F)可用于估算粒子形状。

Perrin因子被用来计算，具有相同Perrin因子值的椭圆体的长圆轴和方圆轴比值。

Perrin因子被定义球体的摩擦系数的比值，这个球体体积与所测量的粒子相同，相同质量球体的摩擦系数与所测量粒子的相同。

$$\text{Perrin因子}(F) \text{ 是: } F = \frac{f_{Vol}}{f_{Mass}} = \frac{6\pi\eta D_{Vol}}{6\pi\eta D_{Mass}} = \frac{D_{Vol}}{D_{Mass}} = \frac{D_H}{D_{Mass}}$$

- $D_H$ : 流体力学直径。此直径通过动态光散射测量。
- $D_{Mass}$ : 是按质量计算的直径。这从粒子的已知分子量和比体积计算而得。
- $f$ : 粒子摩擦系数。
- $\eta$ : 溶剂粘度。
- $T$ : 绝对温度。

## 形状估算对话框

将分子量结果、比体积和流体力学直径(使用动态光散射测量)输入适当的文本框中。

将自动计算Perrin(形状)因子(F)，加上长圆轴和方圆轴比值，并显示在结果区。

Shape Estimates	
<b>Input values</b>	
Molecular Weight (kDa)	2
Specific Volume(ml/g)	2
Hydrodynamic Diameter(nm)	2
<input type="checkbox"/> Subtract solvent layer (2.5Å)	
<b>Results</b>	
Perrin Factor(F)	0.858
Prolate Axial Ratio	-0.501
Oblate Axial Ratio	-0.290

如有必要，当计算Perrin因子时，可以从流体力学半径减去溶剂层。要这样做，选择**Subtract solvent layer (减去溶剂层)**复选框。

## Molecular weight estimate (分子量估算)

测量绝对分子量的方法即进行散射光强度的浓度依赖性测量，此过程的样品制备非常耗时的。

假如只要求分子量的一项估算，那么可以通过运用流体力学直径与分子构象之间的关系而得到。

要得到分子量估算值，将所测量的流体力学直径输入文本框中，将自动计算估算的分子量。

分子量将以四种方式显示：

**Molecular Weight Estimate [kDa]**

Hydrodynamic Diameter (nm)

**Results (kDa)**

Globular Proteins

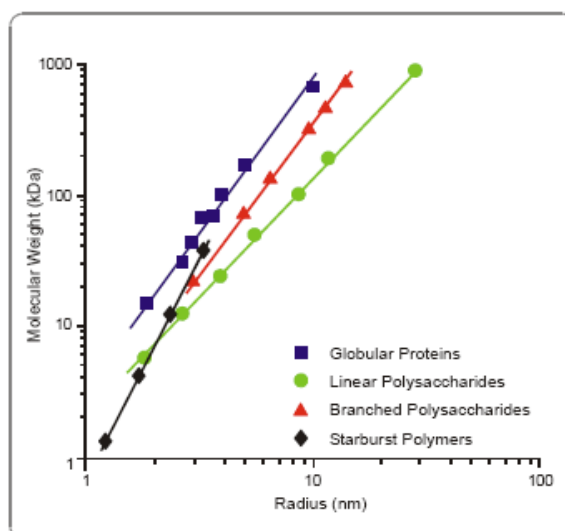
Linear Polysaccharides

Starburst Polymers

Branched Polysaccharides

**Globular Proteins**    **Linear polysaccharides**    **Branched polysaccharides**    **Starburst polymers**  
 (球状蛋白)            (线性多糖)            (支链多糖)            (星状聚合物)

这些代表四个分子量家族，它们之间的关系显示在下图中。



## Hydrodynamic diameter estimate (估算流体力学直径)

这和上面的工作方式相同，区别是输入分子量（以KDaltons/千道尔顿为单位），计算出流体力学直径。

**Hydrodynamic Diameter Estimate (nm)**

Molecular Weight (kDa)

**Hydrodynamic Diameter (nm)**

Globular Proteins

Linear Polysaccharides

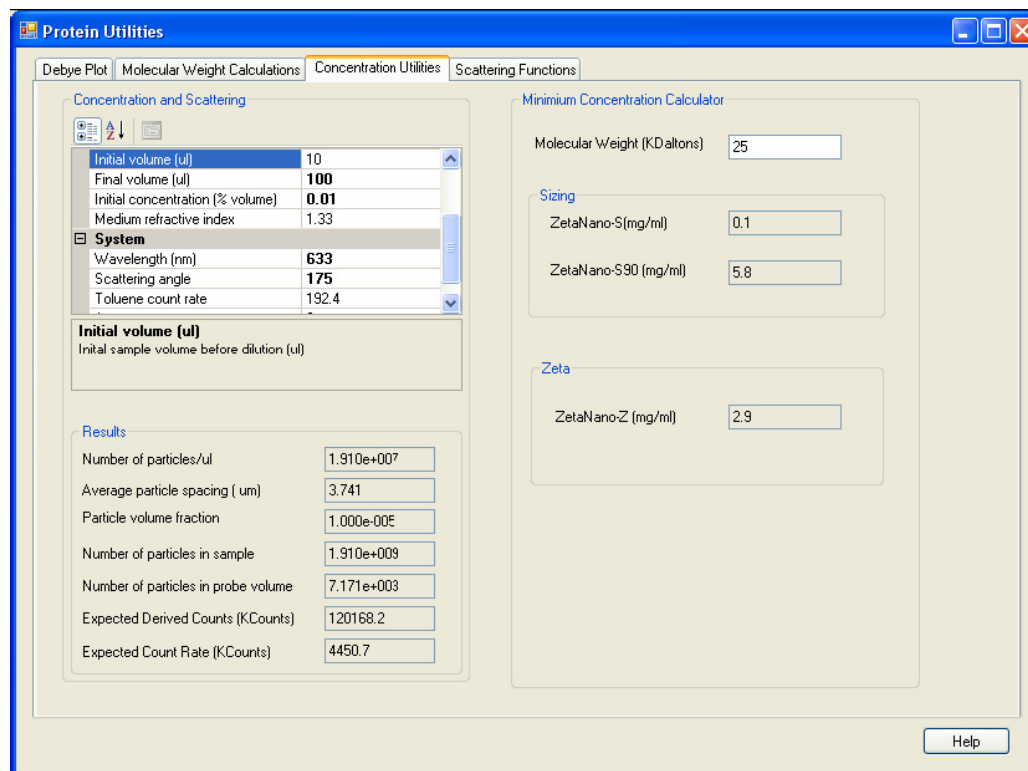
Starburst Polymers

Branched Polysaccharides



## 浓度实用程序

使用浓度实用程序浏览浓度和散射参数。



### Concentration and Scattering（浓度和散射光）

对话框的这个区域包含建立浓度和从样品中观察到的散射光水平功能。

向表中输入测试的值。输入后点击回车键更新结果表。

这个表可以以分类方式浏览  或者以字母顺序方式浏览 。

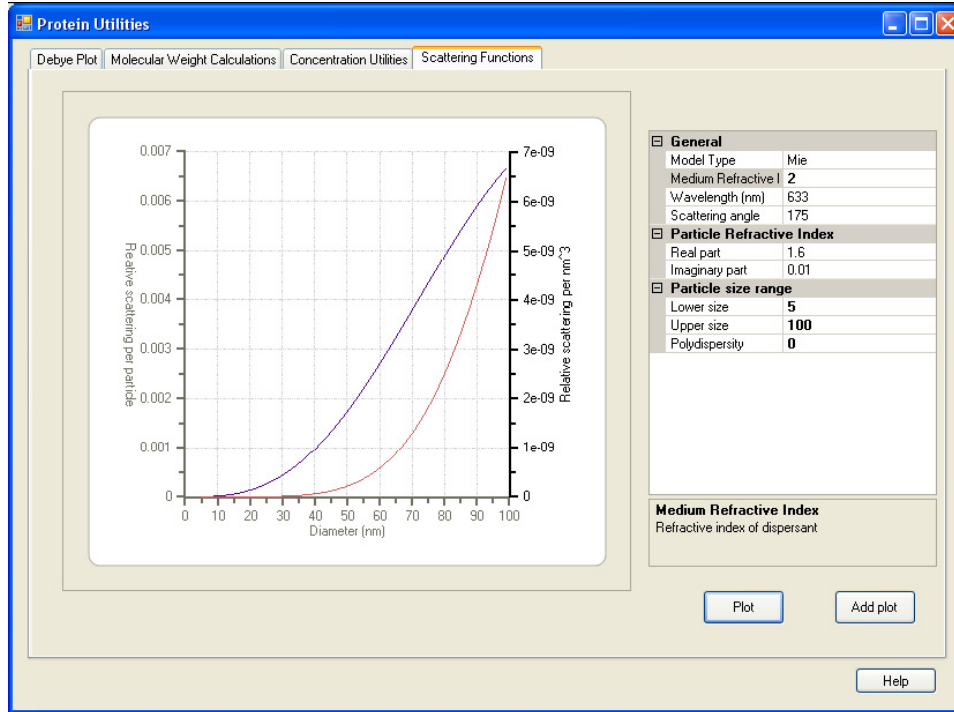
### Minimum Concentration Calculator（最小浓度计算器）

通过输入样品的分子量，计算出所需的进行测试的浓度（mg/ml）。

- Zetasizer Nano S仪器测试粒径的浓度
- Zetasizer Nano S – 90仪器测试粒径的浓度
- Zetasizer Nano Z仪器测试Zeta电位的浓度

# 光散射方程

在这个对话框中，通过在右侧列表输入测试数据可以创建散射方程。



将测试中的值输入到列表中，然后点击**Plot** – 左边的曲线将更为显示所输入的值。

要观看改变一个值的结果，可以改变一个所需的参数，然后点击**Add plot** – 在图中将添加一个新的曲线。

---

## 第14章 粒度理论

---

## 引言

本章的目标是说明运用Zetasizer Nano系列测量**粒径**的基本原理。这有助于理解所得到的结果。

本章分为两大节。即：**什么是动态光散射？Zetasizer Nano的操作 — 粒径测量。**

第一节说明理论，第二节说明如何进行粒径测量的操作。

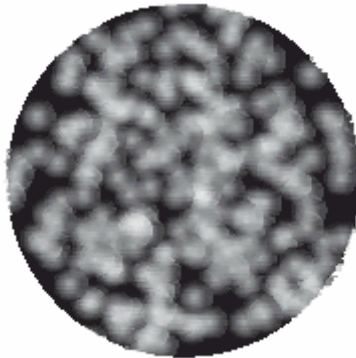
## 什么是动态光散射？

Zetasizer Nano系列使用称为动态光散射（DLS）的过程进行粒径测量。

动态光散射（也称为**PCS — 光子相关光谱**）测量布朗运动，并将此运动与粒径相关。这是通过用激光照射粒子，分析散射光的光强波动实现的。

**散射光波动**如果小粒子被光源如激光照射，粒子将在各个方向散射。

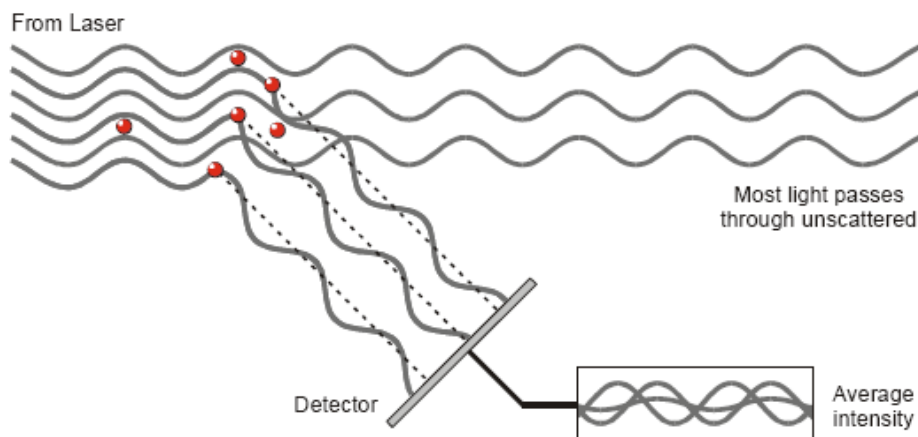
如果将屏幕靠近粒子，屏幕即被散射光照亮。现在考虑以千万个粒子代替单个粒子。屏幕将出现如下所示的散射光斑。



散射光斑由明亮和黑暗的区域组成，在黑暗区域不能监测到光。

什么引起这些明亮区域和黑暗区域？

下图显示粒子散射光的传播的波动。光的明亮区域是：粒子散射光以同一相位到达屏幕，相互叠加相干形成亮斑。黑暗区域是：不同相位达到屏幕互相消减。



The scattered light falling on the detector.

在上例中，我们说粒子是不运动的。在这种情况下，散射光斑也将是静止的 — 即散射光斑位置和散射光斑大小都是不变的。

实际上，悬浮于液体中的粒子从来不是静止的。由于布朗运动，粒子不停地运动。布朗运动是由于与环绕粒子的分子随机碰撞引起的粒子运动。对DLS来说，布朗运动的一个重要特点是：小粒子运动快速，大颗粒运动缓慢。在Stokes - Einstein方程中，定义了粒径与其布朗运动所致速度之间的关系。

由于粒子在不停地运动，散射光斑也将出现移动。由于粒子四处运动，散射光的建设性和破坏性相位叠加，将引起光亮区域和黑暗区域呈光强方式增加和减少 — 或以另一种方式表达，光强似乎是波动的。

Zetasizer Nano测量了光强波动的速度，然后用于计算粒径。

## 诠释散射光波动数据

我们知道，Zetasizer测量散射光的光强波动，并用于计算样品中粒径 — 但它如何进行工作的呢？

在仪器中有一个部件叫数字相关器。在一段时间，一个相关器基本上测量了两个信号之间的相似程度。

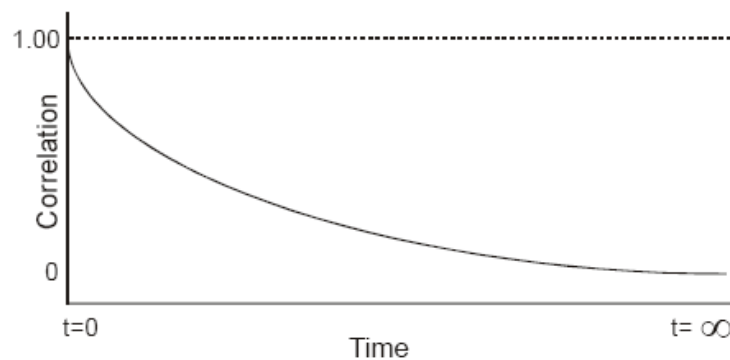
如果我们将某一时间点（比如说时间 =  $t$ ）将散射光斑特定部分的光强信号，与极短时间的后（ $t + \delta t$ ）的光强信号相比较，我们将发现，两个信号是非常相似的 — 或是强烈相关的。然后，如果我们比较时间稍提前一点（ $t + 2 \delta t$ ）的原始信号，这两个信号之间仍然存在相对良好的比较，但它也许不如 $t + \delta t$ 时良好。因此，这种相关性是随时间减少的。

现在考虑在“ $t$ ”时的光强信号与随后更多时间的光强信号 — 两个信号将互相没有关系，因为

粒子是在任意方向运动的（由于布朗运动）。在这种情况下，可以说这两个信号没有任何相关。使用DLS，我们可处理非常短的时间标度。在典型的散射光斑模式中，使相关关系降至0的时间长度，处于1—10毫秒级。“稍后短时”（ $\delta t$ ）将在纳秒或微秒级。

如果我们将“t”时的信号强度与它本身比较，那么我们得到完美的相关关系，因为信号是同一个。完美的相关关系为1，没有任何相关关系为0。

如果我们继续测量在（ $t+3\delta t$ ），（ $t+4\delta t$ ），（ $t+5\delta t$ ），（ $t+6\delta t$ ）时的相关关系，相关关系将最终减至0。相关关系对照时间的典型相关关系函数如下所示。



iii 6092

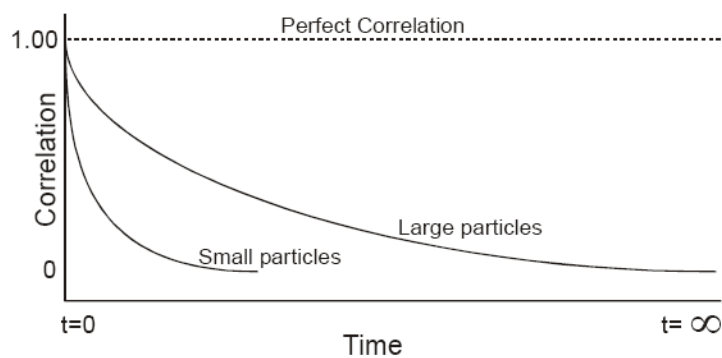
## 使用相关函数得到粒径信息

相关关系函数如何与粒径相关？我们早先提到，正在做布朗运动的粒子速度，与粒径（粒子大小）相关（Stokes - Einstein方程）。大颗粒运动缓慢，小粒子运动快速。这对散射光斑有什么效应？

如果测量大颗粒，那么由于它们运动缓慢，散射光斑的强度也将缓慢波动。

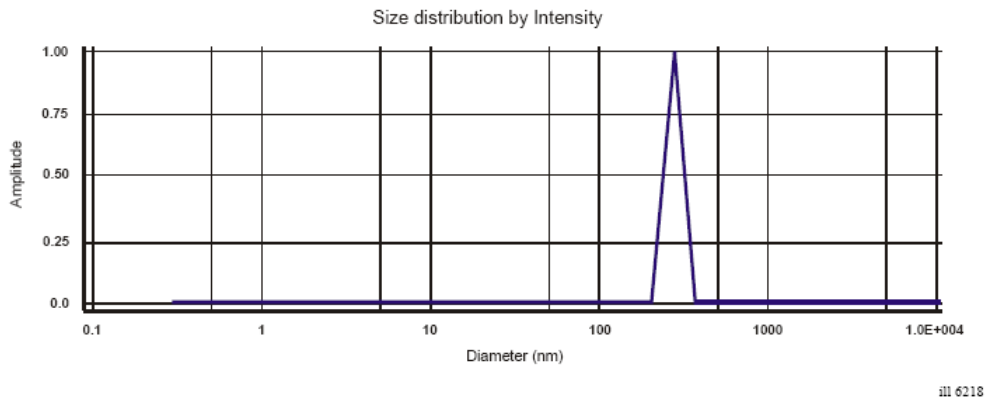
类似地，如果测量小粒子，那么由于它们运动快速，散射光斑的密度也将快速波动。

下图显示了大颗粒和小粒子的相关关系函数。可以看到，相关关系函数衰减的速度与粒径相关，小粒子的衰减速度大大快于大颗粒的。



在测量相关函数后，可以使用这个信息计算粒径分布。Zetasizer软件使用算法，提取针对一系列粒径类别的衰减速度，以得到粒径分布。

典型粒径分布图如下所示。 X轴显示粒径类别分布，而Y轴显示散射光的相对强度。因此，这称为光强度分布。



虽然由DLS生成的基础粒径分布是光强度分布，但使用米氏理论，可将其转化为体积分布(volume distribution)。

也可进一步将这种体积分布转化为数量分布(Number distribution)。

但是，数量分布的运用有限，因为相关方程采集数据中的小错误将导致数量分布的巨大误差。

## Intensity（光强）、Volume（体积）和Number（数量）分布

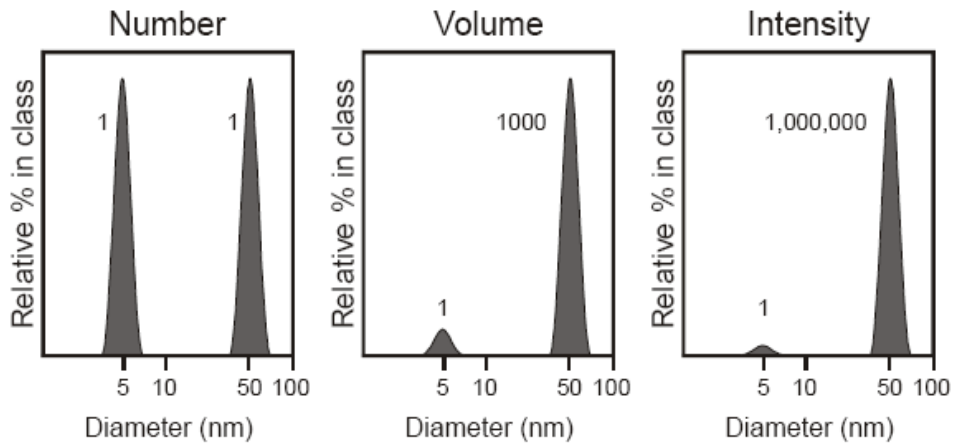
光强、体积和数量分布之间有什么差别？

说明光强、体积和数量分布之间差异的简单方式，是考虑只含两种粒径（5nm和10nm）、但每种粒子数量相等的样品。

下面第一个图显示了数量分布结果。可以预期有两个同样粒径（1:1）的峰，因为有相等数量的粒子。

第二个图显示体积分布的结果。50nm粒子的峰区比5nm（1:1000比值）的峰区大1000倍。这是因为，50nm粒子的体积比5nm粒子的体积（球体的体积等于 $\frac{4}{3}\pi(r)^3$ ）大1000倍。

第三个图显示光强度分布的结果。50nm粒子的峰区比5nm（1:1000比值）的峰区大1,000,000倍（比值1:1000000）。这是因为大颗粒比小粒子散射更多的光（粒子散射光强与其直径的6次方成正比——（得自瑞利近似））。



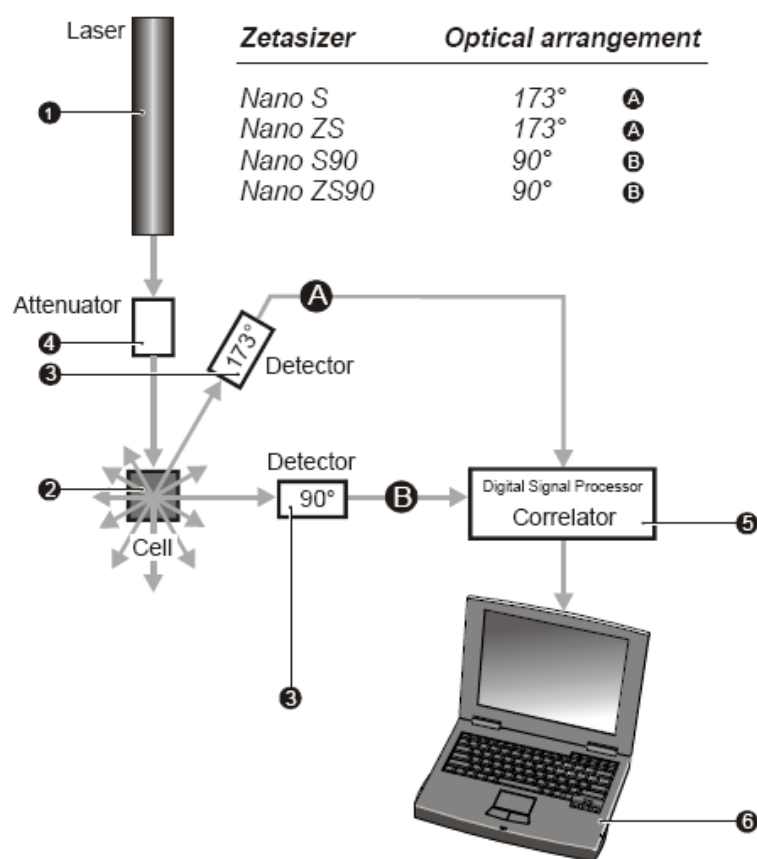
ill 6094

需要再说明的是，从 DLS 测量得到的基本分布是光强分布 — 所有其它分布均由此生成。



## Zetasizer Nano 操作 — 粒径测量

典型的DLS系统由6个主要部件组成。首先是**激光器①**，用于提供照射**样品池②**内样品粒子的光源。大多数激光束直接穿过样品，但有一些被样品中的粒子所散射。一个**检测器③**用于测量散射光的强度。由于粒子向所有方向散射光，将检测器置于任何位置都是（理论上）可能的，都可以监测到散射。



iii 6720

对于Zetasizer Nano系列，依赖于仪器的型号，检测器位置将置于173°或90°。

散射光强必须在检测器的特定范围，以便成功进行测量。如果监测到太多的光，那么检测器可能会过载。为克服这个问题，使用一个“**衰减器④**”，降低激光强并因此降低散射光的光强。

- 对散射少量光的样品，如极小粒子或较低浓度样品，必须增加散射光量。在这种情况下，衰减器允许更多激光穿过样品。
- 对散射更多光的样品，如大颗粒或较高浓度样品，必须降低散射光量。这是通过使用衰减器降低穿过样品的激光量实现的。

在测量过程中，Zetasizer自动确定衰减器的适当位置。

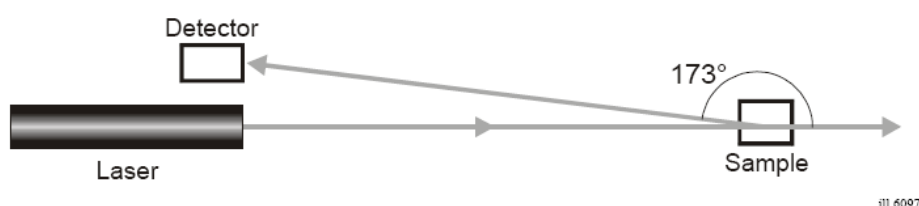
将检测器的散射光强信号传递至数字信号处理板，此板称为**相关器**⑤。相关器在连续时间间隔内比较散射光强，得到光强变化的速率。

然后将相关器信息传递至**计算机**⑥，此处Zetasizer软件将分析数据并得到粒径信息。

## 173°检测光学构造 — 背散射检测

Zetasizer Nano S和ZS可测量接近180°的散射信息。这称为背散射检测。

背散射检测运用了称为NIBS（非侵入背散射）的专利技术。

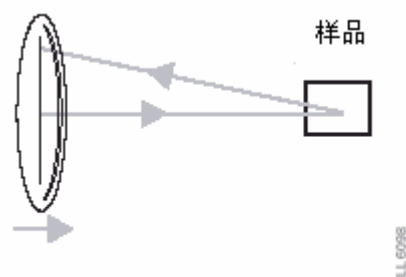


为什么测量背散射？测量背散射有几个优点：

- 因为测量背侧散身，入射光束没有必要穿过整个样品。因为光只需穿过样品的较短路径长度，因此可以测量较高浓度的样品。
- 这降低了称为多重散射的效应；在多重散射中，来自一个粒子的散射光本身是其它粒子散射的。
- 与样品粒径比较，分散剂中的灰尘等污染物比较大。大颗粒主要在前进方向散射。因此，通过测量背散射，可大大降低灰尘效应。
- 多重散射效应在180°最小 — 同样，这允许测量较高浓度样品。

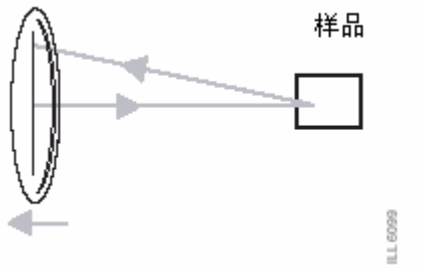
## 可移动透镜

在Zetasizer Nano系统内，可移动透镜允许改变样品池内的聚焦位置。这允许测量更大范围的样品浓度。



对小粒子或较低浓度样品，使样品的散射量最大化是有利的。

因为激光穿样品池壁并进入分散剂，样品池壁会引起“闪光”。这种闪光可能覆盖散射信号。将测量点移离样品池壁，移向样品池中心，将消除这些效应。



大颗粒或较高浓度样品散射更多的光。在这种情况下，距离样品池壁较近的测量，将降低多重散射效应。

在这种情况下，样品池壁的闪光将具有较少影响。与散射信号比较，任何闪光强度都会按比例降低。

测量位置由Zetasizer软件自动确定。

## 90°检测光学构造 — 经典装置

Zetasizer Nano仪器范围中已包括90°型号即Zetasizer Nano S90和ZS90，提供与其它有90°检测光学构造的系统的连续性。

这些模型不使用可移动测量装置，但使用“经典的”固定为90°的监测设置，即检测器和激光以样品池区中心为90°排列。

这种配置降低了这些型号的可检测粒径范围。对测量范围，请参见附录A中的规格表。

---

## 第 15 章 分子量理论

---

## 引言

本章的目的是说明Zetasizer Nano系列的测量分子量的基本原理。这有助于理解所得结果的意义。

本章分为两个主要部分。即：**什么是静态光散射？**和**Debye曲线**。第一部分说明分子量理论，而第二部分说明如何显示分子量测量。

## 什么是静态光散射？

Zetasizer Nano系列使用称为静态光散射（SLS）的过程进行分子量测量。

静态光散射（SLS）是非侵入技术，用于取得溶液中的分子特征。

以动态光散射的类似方式 — 第14章中的粒径理论 — 以光源如激光照射样品中的粒子，而粒子在所有方向散射光。但是，静态光散射测试散射光的时间 — 平均光强，而不测量依赖于散射光强度随时间的波动。

对一系列样品浓度，累计测试其一段时间如10—30秒的散射光光强然后求的平均光强。这个平均光强与固有的信号波动无关，因此称为“静态光散射”。

由此，我们可以测定**分子量（MWt）**和**第二维利系数（A<sub>2</sub>）**。

**第二维利系数（A<sub>2</sub>）**是一种属性，说明了粒子与溶剂或适当分散剂介质之间的相互作用力。

- 对**A<sub>2</sub>>0**的样品，粒子更“喜欢”溶剂而非它本身，趋于停留在稳定溶液中。
- 当**A<sub>2</sub><0**时，粒子更“喜欢”它本身而非溶剂，因此可能会聚集。
- 当**A<sub>2</sub>=0**时，粒子 — 溶剂相互作用力等于分子 — 分子相互作用力 — 于是溶剂可描述为  $\theta$  溶剂。

## 静态光散射 — 理论

通过测量不同浓度的样品，并应用**瑞利方程**，可以测量分子量。瑞利方程说明了溶液中粒子的散射光密度。

瑞利方程是：

$$\frac{KC}{R_{\theta}} = \left( \frac{1}{M} + 2A_2C \right) P(\theta)$$

- $R(\theta)$ ：瑞利比 – 样品散射光与入射光的比值。
- $M$ ：样品分子量
- $A_2$ ：第二维利系数
- $C$ ：浓度
- $P(\theta)$ ：样品散射强度的角度依赖性，请参考瑞利散射一节。
- $K$ ：如下定义的光学常数。

$$K = \frac{2\pi^2}{\lambda_o^4 N_A} \left( n_o \frac{dn}{dc} \right)^2$$

$N_A$ ：Avogadro常数

$\lambda_o$ ：激光波长

$n_o$ ：溶剂折射率

$dn/dc$ ：折射率微分增量。这是折射率随浓度变化的函数。对多数样品/溶剂组合，在文献中可以查到；而对新组合，运用微分折射计可以测量 $dn/dc$ 。

分子量测量的标准方法是，首先测量被分析物相对于已知瑞利比的标准物的光散射强度。

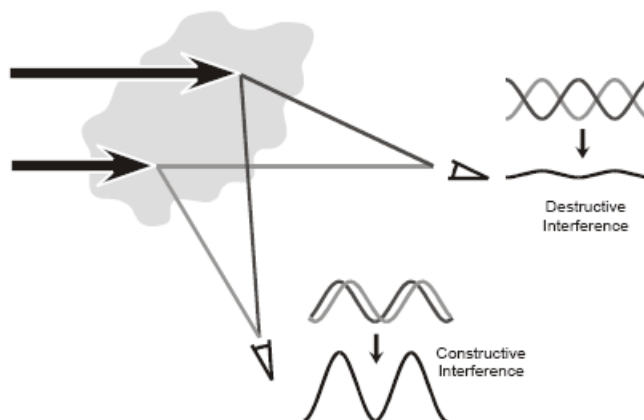
用于静态光散射的**普通标准物**是**甲苯**，简单理由是，已知一定范围波长和温度下，甲苯的瑞利比较高，适合于精确测量；而且可能更重要的是，甲苯相对较容易得到。在许多参考书中可以查到甲苯的瑞利比，但作为参考，下面给出用于从甲苯标准物计算样品的瑞利的表达式。

$$R_{\theta} = \frac{I_A n_o^2}{I_T n_T^2} R_T$$

- $I_A$ ：被分析物的剩余散光强（如样品散射光强 – 溶剂散射光强）。
- $I_T$ ：甲苯散射光强。
- $n_o$ ：溶剂折射率
- $n_T$ ：甲苯折射率
- $R_T$ ：甲苯的瑞利比

## 瑞利散射

在瑞利方程中， $P_{\theta}$  一项包含了样品散射光强的角度依赖性。角度依赖性源于同一粒子上不同位置散射光的相干加强和相干减弱，如下所示。这种现在称为**米氏散射**，当粒子足够大而产生多重光子散射时即发生。



iii 6746

但当溶液中粒子比入射光波长小很多时，多重光子散射则可以避免。在这些情况下， $P_{\theta}$  将降至**1**，散射光强丧失了的角度依赖性。这种类型的散射称为瑞利散射。

瑞利散射方程为：

$$\frac{KC}{R_{\theta}} = \left( \frac{1}{M} + 2A_2C \right)$$

因此，我们可以规定，如果粒子较小，可假定为瑞利散射而采用瑞利近似。

使用Zetasizer Nano系列，适用的分子量测量范围为：对线性聚合物，数百g/mol — 500,000 g/mol；

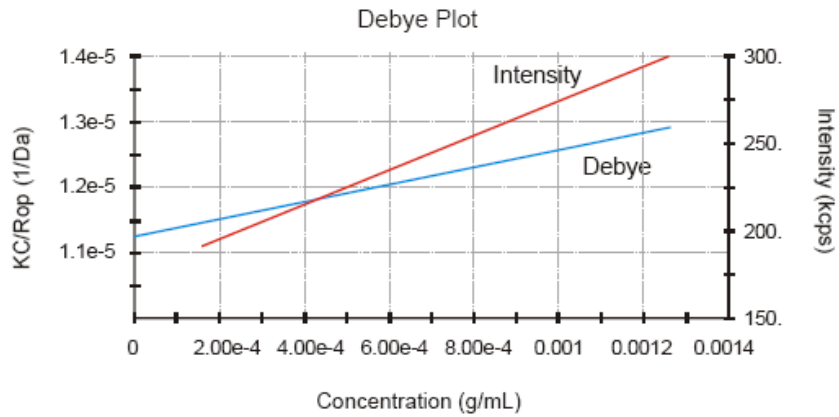
对接近球形的聚合物和蛋白质，超过20,000,000 g/mol。

## Debye 曲线

粒子产生的散射光强度，正比于重均分子量的平方以及粒子浓度。

Zetasizer Nano S和ZS在一个角度测量不同浓度样品的**散射光强度 (K/CR)**；将其与标准物（如甲苯）产生的散射进行比较。

其曲线即称为Debye曲线，允许测定**绝对分子量**和**第二维利系数**。

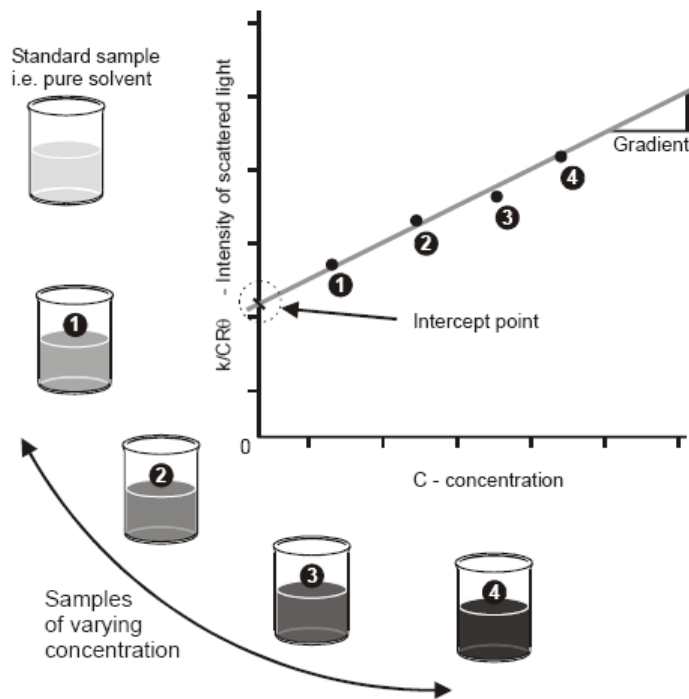


iii 7675

从X轴的截距测定分子量 ( $M_w$ )，即  $K/CR_{\theta} = 1/M_w$ ，以Daltons为单位表示。

从Debye曲线的斜率测量第二维利系数 ( $A_2$ )。

每个曲线和分子量的测量，都是通过进行几个单独测量；从所用的溶剂 (0浓度测量)，至各种浓度的样品制备。下图显示如何从Debye曲线得到分子量和第二维利系数。



iii 6745

由于仅用一个测量角度， $K/CR_{\theta}$  对照C的图应该给出一条直线，其在零浓度时截距为 $1/M$ ，斜率是 $A_2$ 。



---

## 第 16 章 Zeta 电位理论

---

## 引言

本章的目的是说明Zetasizer Nano的Zeta电位测量基本原理。这有助于理解所得到的结果的意义。本章分为两个主要部分。**什么是Zeta电位？**和**Zetasizer Nano操作 — Zeta电位测量**。第一部分说明Zeta电位理论，第二部分说明进行Zeta电位测量的操作。

## 什么是 Zeta 电位？

Zetasizer Nano系列通过测量**电泳迁移率**并运用**Henry方程**计算Zeta电位。通过使用**激光多普勒测速法 (LDV)** 对样品进行电泳迁移率实验，得到带电粒子电泳迁移率。

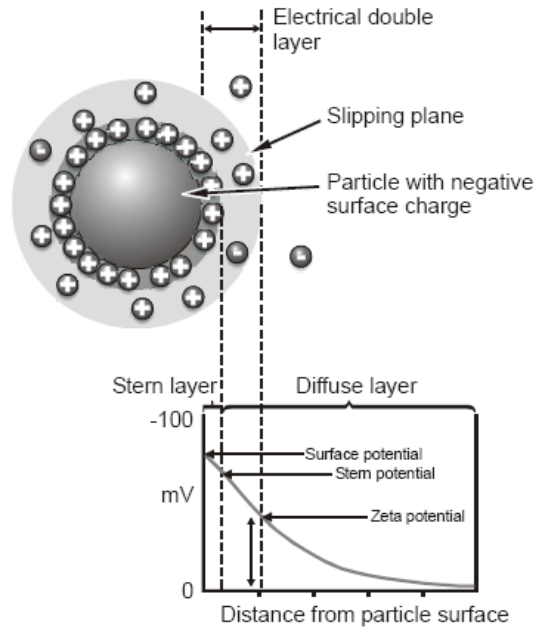
在随后的几节说明这些技术。

## Zeta电位和双电层

粒子表面存在的净电荷，影响粒子界面周围区域的离子分布，导致接近表面抗衡离子（与粒子电荷相反的离子）浓度增加。于是，每个粒子周围均存在双电层。

围绕粒子的液体层存在两部分：一是内层区，称为**Stern层**，其中离子与粒子紧紧地结合在一起；另一个是外层分散区，其中离子不那么紧密的与粒子相吸附。在分散层内，有一个抽象边界，在边界内的离子和粒子形成稳定实体。当粒子运动时（如由于重力），在此边界内的离子随着粒子运动，但此边界外的离子不随着粒子运动。这个边界称为流体力学剪切层或**滑动面 (slipping plane)**。

在这个边界上存在的电位即称为**Zeta电位**。



iii 6937

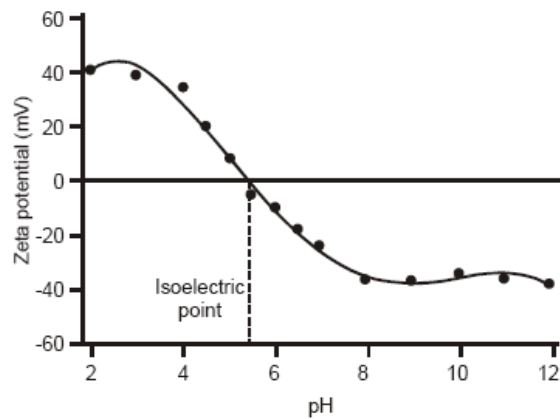
Zeta电位的大小表示胶体系统的稳定性趋势。胶体系统是：当物质三相（气体、液体和固体）之一，良好地分散在另一相而形成的体系。对这种技术，我们对两种状态感兴趣：固体分散在液体中和液体分散在液体中即乳剂。

如果悬浮液中所有粒子具有较大的正的或负的Zeta电位，那么他们将倾向于互相排斥，没有絮凝的倾向。但是如果粒子的Zeta电位值较低，则没有力量阻止粒子接近并絮凝。稳定与不稳定悬浮液的通常分界线是： $+30\text{mV}$ 或 $-30\text{mV}$ 。Zeta电位大于 $+30\text{mV}$ 正电或小于 $-30\text{mV}$ 负电的粒子，通常认为是稳定的。

影响Zeta电位的最重要因素是pH。没有引用pH值的Zeta电位值，本身实际上是没有意义的数字。想象悬浮液中的一个粒子，具有负Zeta电位。如果在这个悬浮液中加入更强碱，那么粒子将倾向于得到更多负电荷。如果在这个悬浮液中加入酸，将达到某一点，负电荷被中和。进一步加入酸，则导致在表面产生正电荷。因此，Zeta电位对照pH的曲线，在低pH时是正电的，而在高pH时较低正电或是负电的。

曲线通过零Zeta电位的点，叫做**等电点 (isoelectric point)**，在实际应用过程中是非常重要的。

正常情况下它就是胶体系统最不稳定的点。Zeta电位对照pH的典型图示如下。



III 6749

## 电动学效应

在粒子表面存在电荷的重要结果，是它们在所施加的电场影响下呈现一定效应。这些效应被集体定义为电动效应。依赖于哪种运动的方式被诱导，有四种明显的效应。他们是：

### ■ 电泳：

在所施加的电场影响下，带电粒子相对于其悬浮液体的运动。

### ■ 电渗：

在所施加的电场影响下，液体相对于静止的带电表面的运动。

### ■ 泳动电位：

当液体被迫流过静止的带电表面时所产生的电场。

### ■ 沉降电位：

当带电粒子相对于静止液体运动时产生的电场。

## 电泳

当电场施加于电解质时，悬浮在电解质中的带电粒子被吸引向相反电荷的电极。作用于粒子的粘性力倾向于对抗这种运动。当这两种对抗力达到平衡时，粒子以恒定的速度运动。

粒子的速度依赖于下述因素：

- 电场或电压梯度的强度。
- 介质的介电常数。
- 介质的粘度。
- Zeta电位。

电场中粒子的速度通常指的是电泳迁移率。

已知这个速度时，通过应用Henry方程，我们可以得到粒子的Zeta电位。

亨利（Henry）方程是：

$$U_E = \frac{2\varepsilon z f(ka)}{3\eta}$$

- $z$  : Zeta电位.
- $U_E$  : 电泳迁移率
- $\varepsilon$  : 介电常数
- $\eta$  : 粘度
- $f(Ka)$  : Henry函数

有两个值通常用于 $f(Ka)$ 测定的近似，即1.5或1.0。

通常在水性介质和中等电解质浓度下进行Zeta电位的电泳测定法。在这种情况下 $f(Ka)$ 是1.5，即Smoluchowski近似。因此，对适合Smoluchowski模型的系统，即大于0.2微米的粒子分散在含大于 $10^{-3}$ 摩尔盐的电解质溶液中，可由此中算法直接从迁移率计算Zeta电位。

Smoluchowski近似用于弯曲式毛细管样品池和通用插入式样品池的水相样品。

对较低介电常数介质中的小粒子， $f(Ka)$ 为1.0，允许同样的简单计算。这通常指Huckel近似。非水相测量通常使用Huckel近似。

## 测量电泳迁移率

我们直接测定的是电泳迁移率，并转化为Zeta电位，Zeta电位是从理论考虑推导出来的。那么如何测量电泳迁移率呢？

电泳体系的主要组成是带电的样品池，在其两端为电极并且都施加了电势。粒子朝着相反电荷的电极运动，测量其速度并以单位场强表示，即其迁移率。

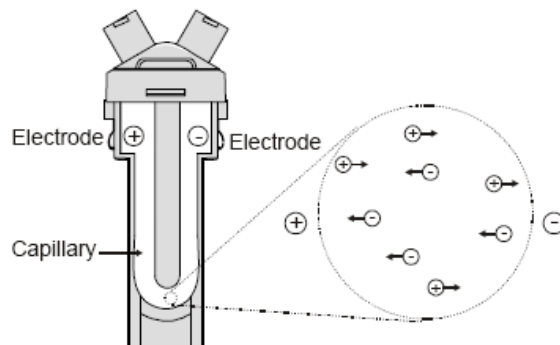


图 6750

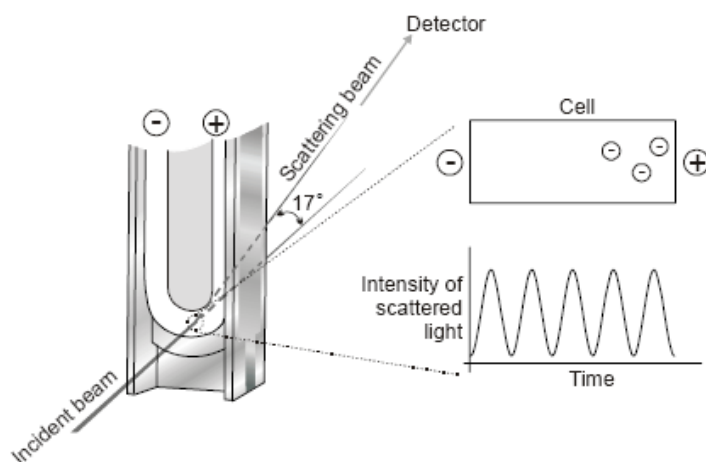
在马尔文Zetasizer Nano系列仪器中，用于测量这种速度的技术是激光多普勒测速法。

## 激光多普勒测速法

激光多普勒测速法 (Laser Doppler Velocimetry) 在工程应用中是非常成熟的技术, 用于从喷气式发动机中涡轮叶的超声流动到树液从植物茎干中升起的速度等很多方面的研究。

在这两种例子中, 实际上以我们测量不断运动的流体中微小粒子的速度。因此LDV也适合于测量在电泳实验中运动的带电粒子速度。

接收光学器件被设置用来传递样品池中粒子的散射光。



iii 6777

在17°角度的散射光与参考光结合, 产生光强的波动信息, 其中波动速度与粒子的速度成正比。一个数字信号处理器用于提取散射光中的特征频率。

## 光学调制器

系统的精巧部分包括用一个震荡反光镜调制其中一束激光。这得到**Zeta电位信号**的正负性。

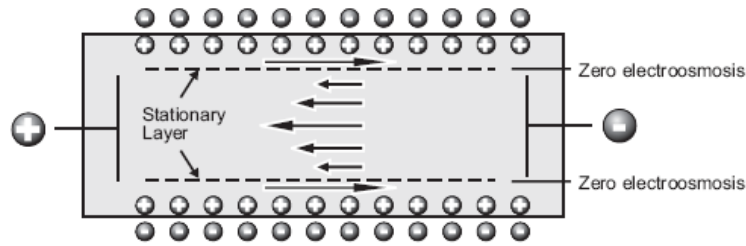
调制器另一个好处是, 能使迁移率较低或为零的粒子得到与高迁移率粒子一样精确的信号。

这种技术保证在数秒内得到精确结果, 可以观察到数百万个粒子。

## 电渗效应

毛细样品池壁携带表面电荷, 为了观察到电泳运动所施加的电场, 将会导致靠近池壁附近的液体进行电渗流动。胶体粒子将要经受这种附加在电泳运动上的流动。但是在封闭系统中, 沿管壁的流动必须被相反方向的, 毛细样品池中央的流动补偿。

在样品池中存在一个点, 此时电渗流动为零 — 两种流体流动抵消。如果在这一点进行测量, 所测量的粒子速度将是**真实的电泳速度**。这一点称为**稳定层**, 是两种激光束交叉的地方; 因此, 所测量的Zeta电位排除了电渗所造成的误差。



iii 7672

## 避免电渗

上面所述的稳定层技术已运用多年。

由于电渗效应，只能在样品池的特定点进行测量。如果可能完全排除电渗，则可能在样品池中任一点进行测量、并取得真实迁移率。

现在使用Zetasizer Nano系列仪器，将激光多普勒测速法和相位分析光散射（PALS）结合，即马尔文M3 - PALS专利技术，使这变为可能。

实施M3 - PALS，也能够分析极低迁移率的样品，并计算其迁移率分布。

## M3 - PALS 技术

马尔文已开发了M3—PALS专利技术. 在样品池内任一点进行测量，得到电泳迁移率。这是马尔文改良的激光多普勒测速法 — M3测量技术，与PALS（相位分析光散射）的结合的专利技术。

### M3技术

如上面所讨论的，传统电泳测量是在稳定层进行测量，而稳定层是接近样品池壁的精确定位。虽然使用Zetasizer Nano是在样品池中心进行测量的，但使用M3测量，可在样品池任一点进行测量。

M3包括慢速电场变换（SFR）和快速电场变换（FFR）测量，因此命名为“混合模式测量”。

### 样品池中测量位置

M3法在样品池中心进行测量，而不是在稳定层进行。原则上，M3测量可在样品池任何位置进行，但有许多理由选择在样品池中心进行。

- 测量区远离样品池壁，因此降低了附近表面所产生的反射闪光的机会。
- 样品设置不是至关重要的。

- 可以计算样品池壁的电荷。

## 施加电场反转

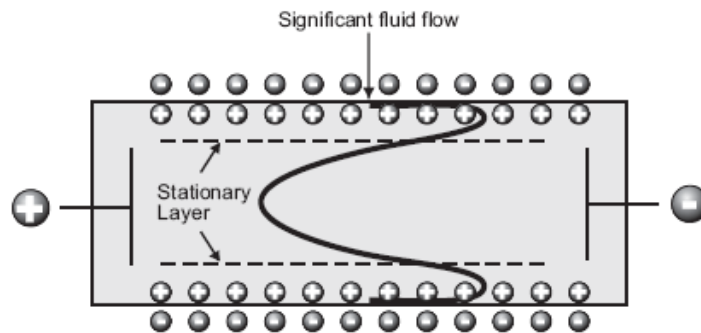
所有使用LDV（激光多普勒测速法）测量迁移率的系统，在测量过程中周期性地变换应用电场。

这通常就是下面提到的慢速电场变换。

但是，M3包括针对每个Zeta电位测量的两种测量：一是，所施加的电场的慢速变换 — 即SFR测量；二是所施加的电场的快速变换 — 即FFR测量。

## 慢速电场变换（SFR）

这种变换运用于降低电极的氧化，氧化在导电溶液中是不可避免的。电场通常每1秒变反转一次，允许流体稳定流动。



iii 7673

## 快速电场变换（FFR）

如果电场更快速地变换，则可能在粒子达到最终速度时，由于电参导致的流体流动并不显著。

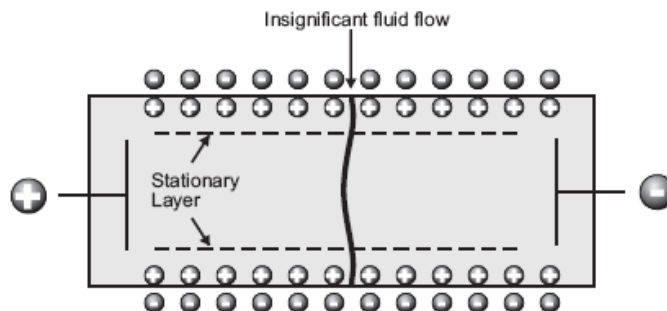
（下面这个图中的剩余流动是放大的）。

这表明，在这段时期内所测量的迁移率，仅由粒子的电泳所引起，而不受电渗所影响。

这种技术计算的平均Zeta电位是非常准确的，因为样品池的测量位置不是至关重要的。

但是，由于粒子速度是在短的时间内测得的，如此降低了分布信息的价值。这是M3所述的内容，

PALS技术用于测定这部分测试中的粒子迁移率。



iii 7674



---

## M3测量顺序

以下述方式进行M3测量：

- 在样品池中进行**快速电场变换**测量。这测得到精确的平均值。
- 进行**慢速电场变换**测量。这得到更好的分辨率，但迁移率值由于电渗效应有所漂移。
- 从FFR和SFR测量计算平均Zeta电位减去了电渗流动的影响。此值用于纠正慢速电场变换的误差。
- 电渗值用于计算样品池壁的Zeta电位。

## M3的优点

使用M3，简化了全部Zeta电位测量。对操作者来说，不再需要为测量选择系统参数，因为适当的设置成为计算在M3顺序的一部分。随着测量变量数减少，测量可重复性和准确性均得到改善。

另外，测量位置不再是一个问题，因为不需要关心稳定层的位置。

如今M3与PALS测量已经结合应用。

## 添加PALS和什么是PALS？

PALS（相位分析光散射）是对传统激光多普勒测速法和M3法的更进一步改良。

总之，PALS的应用改善了低迁移率粒子的测量准确性。这使性能比相关的标准测量技术增加100倍。

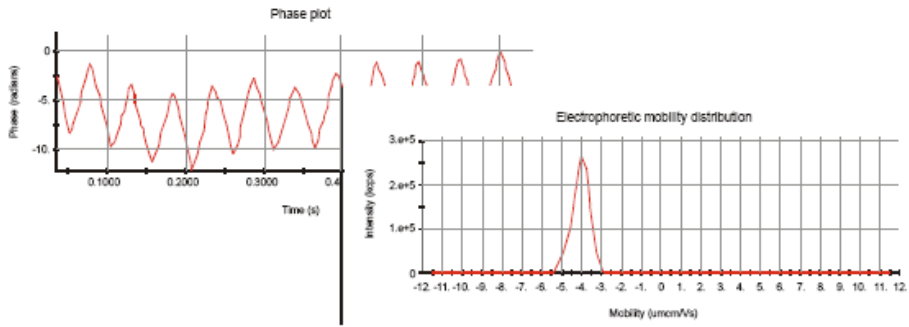
这允许测量较高电导率样品，并可能精确测量较低迁移率的粒子样品。现在应用较低电压可以避免由于焦耳加热对样品引起风险。

## PALS如何工作？

相对于多普勒频移检测由粒子运动产生的散射光频率移动，相位分析光散射检测相位的移动。相位信息包含在运动粒子的散射光中，相位的移动正比于粒子移动的速度。将粒子散射光的相与参考光的相比较，可测量这种相位移动。一个分光器用于从原始激光束分出一束较弱的激光，用作参比光。

信号的相分析可以被精确地测量，即使存在不是电泳引起的其它效应，如焦耳热引起的热漂移。这是因为，电场应用导致的相位移动形式是已知的，所以可以分离不同的效应。

由于实施M3测试，电渗影响并不显著，两相之间的差异是稳定的，所以如果有任何粒子运动，那么这种相关关系即改变。对迁移率变化来说，监测相移比传统的监测频率漂移更为灵敏。



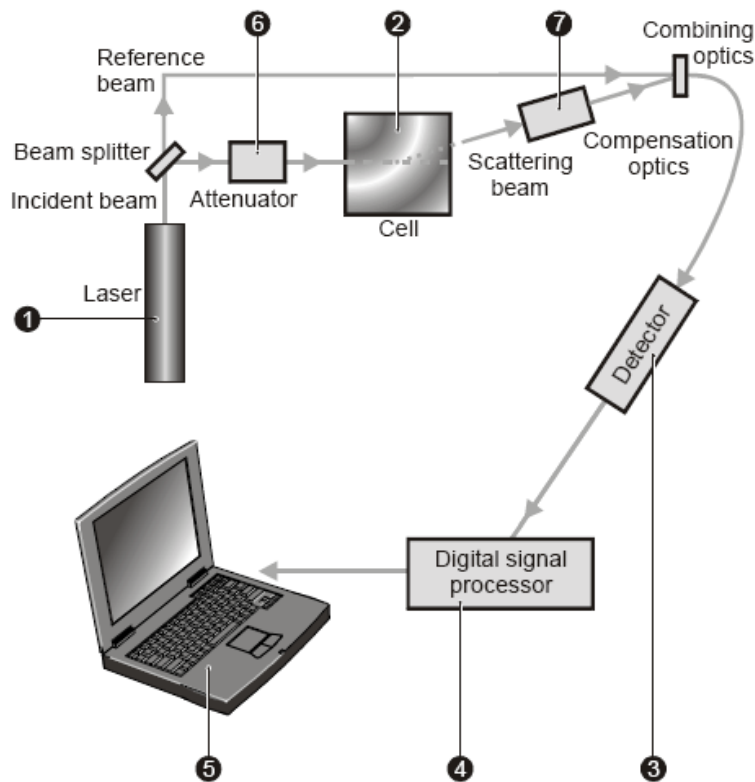
iii 7670

通过综合测量的FFR部分中的相漂移，于是可测定电泳迁移率和随之的Zeta电位。

## Zetasizer Nano 操作 — Zeta 电位测量

与粒径理论一章中说明的典型DLS系统类似，Zeta电位测量系统由6个主要部件组成。首先，**激光器①**用于提供照样品中粒子的光源；对Zeta电位测量来说，将这种光源分成两束，以提供入射光和参考光。参考光可以被调制，以提供必要的多普勒效应。

激光束穿过样品**样品池②**的中心，在17°角度检测散射。将样品池插入样品池架时，样品池终端允许系统识别配置的Zeta电位样品池，并设置软件使用正确的测量顺序。



iii 6778

---

当电场施加于样品池时，通过测量运动的粒子引起的光强的波动来检测散射光的频率，散射光频率的移动与粒子移动速度成比例。

**检测器**③将这个信息传送到**数字信号处理器**④。再将信息传递到**计算机**⑤，由Zetasizer Nano软件生成频谱，从频谱可计算电泳迁移率及Zeta电位信息。

样品池内的散射光强度必须在检测器的特定范围，以便成功进行测量。如果监测到太多的光，那么检测器可能会过载。为克服这个问题，使用一个“**衰减器**⑥”，降低激光强度并因此降低散射光的强度。

对散射较弱的样品，如极小粒子或较低浓度样品，必须增加散射光量。衰减器将自动让更多光通过样品。

对散射较强的样品，如大颗粒或较高浓度样品，必须降低散射光量。衰减器将自动降低通过样品的光量。

在散射光光路上安装**光学补偿装置**⑦以改正样品池壁厚度和分散剂折射所造成的任何差异。

## 通用插入式样品池

当通用插入式样品池插入样品池架时，样品池终端允许系统识别所配置的样品池类型，并相应调节所应用的电压和光学补偿。

除未使用的 FFR 测量外，测量步骤与弯曲式毛细管样品池的相同。插入式样品池中的测量电极仅间隔 2mm。这排除了电渗效应，因此也不需要 FFR 部分的常规测量。

---

## 第三部分 - 附录

---

## 附录 A 特殊说明

## 规格

参数	规格
粒径范围	
Nano S和Nano ZS	0.6nm — 6 $\mu$ m 流体力学直径
— 浓度范围	0.1mg/ml 溶菌酶至 40wt/vol%
Nano S90和Nano S90	2nm to 3 $\mu$ m 流体力学直径
— 浓度范围	N.A.
Zeta电位*的粒径范围	
Nano Z、ZS和Nano ZS90	5nm — 10 $\mu$ m
最低样品体积	0.75ml
分子量范围*	
Nano S和Nano ZS	1000 — 2x10 <sup>7</sup> 道尔顿
最低样品体积	12 $\mu$ l
— 以自动滴定仪自动进行	5ml
测量技术	
<b>粒径</b>	
— Nano S和ZS	动态光散射 (NIBS®)
— Nano S90和ZS90	动态光散射 (90度)
Zeta电位	M3 — PALS®
分子量	静态光散射
激光器	
标准 — 红色	He-Ne, 4.0mW, 633nm
选择 — 绿色	DPSS, 50.0mW, 532nm
产品激光器级别	1级符合 IEC 60825—1 (1993) +A1 (1997) +A2 (2001)
激光衰减	自动, 透射率100%—0.0003%
检测器	雪崩光电二极管, Q.E. >50% at 633nm
冷凝控制	使用干燥空气的净化设备
温度范围	2°C — 90°C
尺寸	320mm (W) x 600mm (D) x 260mm (H)
重量	19.4kg
功率要求	AC 100 — 240V, 50 — 60Hz
功率消耗	最大80W
环境控制条件	+10至+35 °C (+50至95 °F)
— 湿度	10 — 90% (无冷凝)
推荐计算规格	推荐的计算机规格请联系马尔文Helpdesk或网址, 或 请咨询软件CD上提供的软件更新通知文件。

\*依赖于样品。

---

## 化学兼容性

Zetasizer Nano中可能与样品接触的部件，由对化学腐蚀能给予最大防护材料制成。但检查所测试的任何样品或滴定剂与所提到的材料化学相容仍然重要。

### 样品池区

由于所测量的样品被注入样品池或样品管内，样品池区内所有部件仅仅在发生样品溅溢时将接触样品。

下面列出的材料详述了可能接触样品的所有部件。

部件	材料
样品池池组件（盖、样品槽和排污通道）	聚丙烯 样品槽外部和样品槽盖顶部，以耐溶剂漆涂层。这种漆与聚丙烯的抗溶剂性相似。 样品槽内部和排污管内部没有涂层。
排污管	Tygon, F - 4040 - A
电极	镀金黄铜
样品池架	铝

### 插入式样品池

在正确使用时，只有插入式样品池的中央电极部分会接触样品。插入式样品池的外部只有发生溅溢或过度填充时将接触样品。

部件	材料
中央部分	
电极外套	PEEK（聚乙醚乙来酮）
电极	钽
外部件	
顶部和侧面外套	PEEK（聚乙醚乙来酮）
接触	镀镍磷青铜

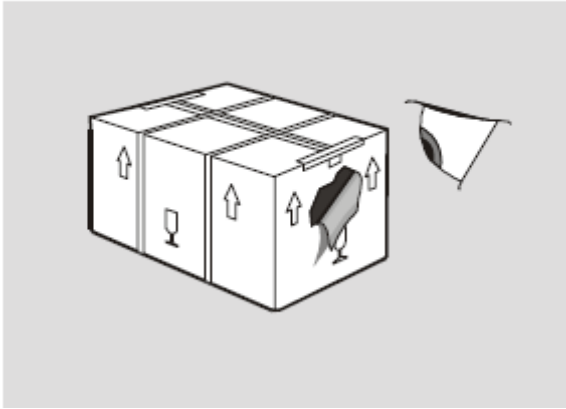
---

## 附录 B 拆包说明



---

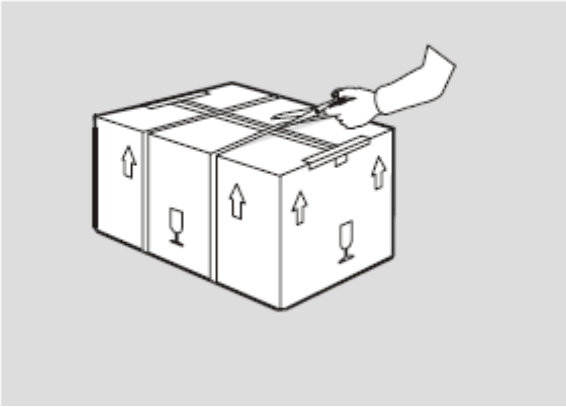
1.



如果有任何损害的现象，请立即与运货方联系。

---

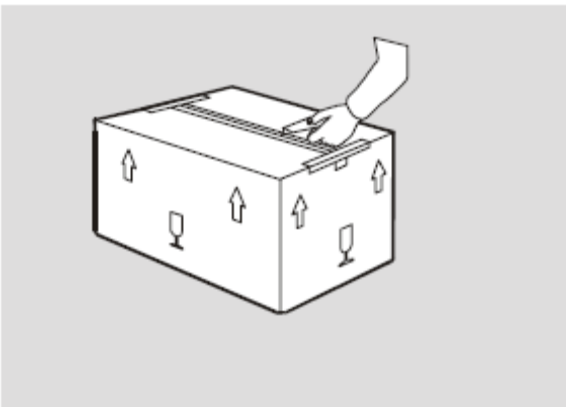
2.



切断塑料捆绑带。

---

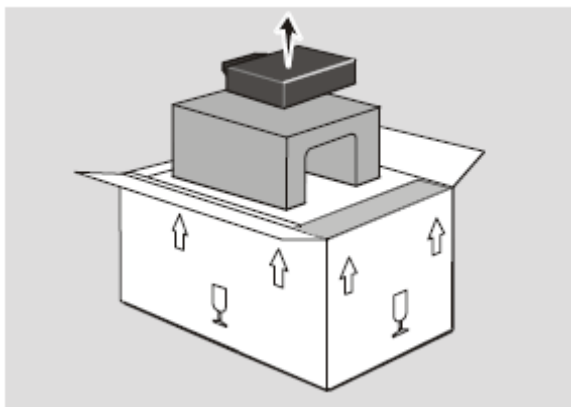
3.



仔细沿折线切断塑料包装带。

---

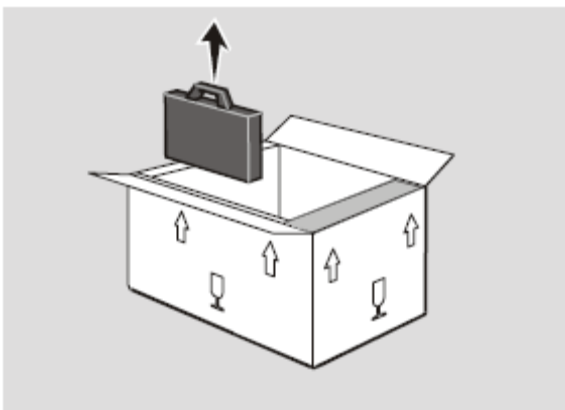
4.



打开盒盖，除去顶部的泡沫。

---

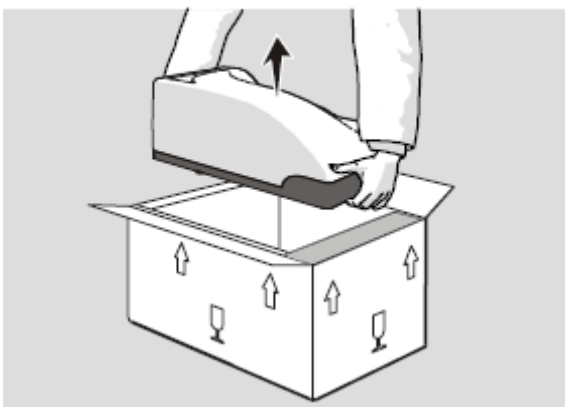
5.



拿出所有包装，并打开

---

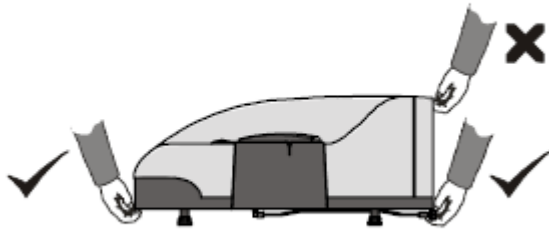
6.



将仪器抱出纸盒，并置于工作台上。

---

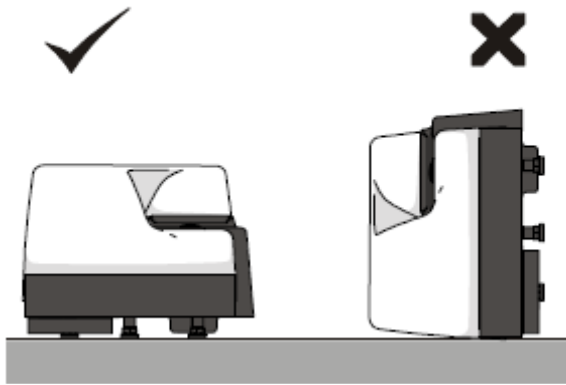
7.



千万不得从其外盖抬起仪器。

---

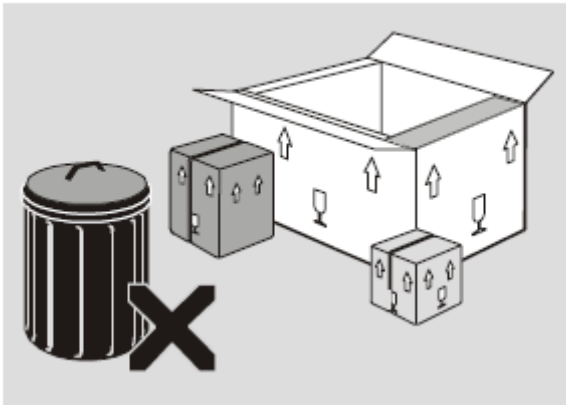
8.



总是将仪器置于其底脚上。躺倒放置，将损坏外盖。

---

9.



保留所有包装，以便将来可能要求运输仪器。

---

## 附录 C 安装

---

## 引言

应注意，Zetasizer Nano首次安装应由受过训练的马尔文人员进行。本附录将说明如何重安装系统。典型地要求以下条件：

- **移动仪器。**

如果有必要将系统从一个实验室移到另一个实验室，请阅读本附录中的信息，以便正确地再次连接系统。

- **更换计算机。**

定期升级计算机，可能是公司策略。对要求的操作给出了详细说明。

严格按照在“**精华手册**”中详细说明了合适环境中安装系统。



### 警告！

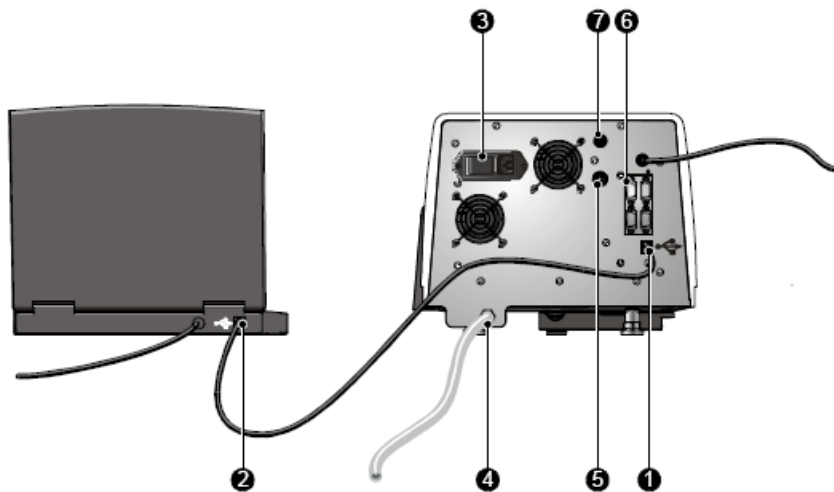
不要阻塞仪器下面的通风狭槽，也不要阻塞后面板上的风扇。

---

## 安装 Zetasizer Nano

安装Zetasizer Nano是非常简单的。

► **要安装系统：**



ill 7905

- 将USB电缆连接至Zetasizer Nano仪器①后面板上标记USB的连接器的。将电缆的另一端连接计算机②上的USB接口。

- 
- 将电源线连接至后面版电源插槽中③



**警告!**

必须将本产品连接至保护地线。

---

- 进行计算机连接（鼠标，键盘，电源等等）

### 选择性安装

- 如果要求净化空气，连接到后面板④基部的净化空气端口。请参考附录A中的规程。
- 如果仪器配置532nm“绿色”激光器选项，将激光器PSU连接至后面板⑤上的PSU输入端。
- 如果需要连接附件，请按照相关手册将其连接到后面版相应端口中⑥
- 如果仪器与外部装置连接，并且与流动模式相连接，将外部输入数据线与⑦连接。

## 更换计算机

在将来某一时刻，如果要更换与仪器联用的计算机，将要求下述操作：

### 要安装系统：

- 将DTS软件CD插入CD驱动器。
- 如果计算机上激活**自动运行**，软件会自动开始安装。遵照屏幕上提示完成安装。
- 如果没有激活**自动运行**，选择**Start – Run – Setup.exe**（安装程序），并遵照屏幕上提示进行。



**注意：**

如果随后用新版本更新软件，将保留任何自定义报告、参数设置、SOP等。

---

## 安装滴定仪

如果Zetasizer Nano与MPT-2自动滴定仪一起使用，请遵照自动滴定仪手册上用法说明，将附件连接至光学元件和计算机。

---

## 安装真空除气装置

如果Zetasizer Nano与真空除气装置一起使用，请遵照真空除气机手册上用法说明，将附件连接至自动滴定仪，光学元件和计算机。

---

# 索 引



- 
- 符号
- .dass, 144  
.dasz, 161  
.del, 123  
.pag, 117, 201, 202  
.SOP, 169  
.sop1, 175  
.Zmac, 194
- 1
- 173°, 233
- 2
- 21 CFR 11 icon, 42  
21 CFR Part 11, 181  
21CFR 第 11 部分, 35
- 9
- 90°, 234  
90° 光路, 15
- A
- Advanced, 129  
Analysis details, 144  
Analysis Models, 143, 161  
Append measurement number, 141  
Attenuator, 102  
Attenuator index, 78  
Auto mode, 160  
Automatic attenuation selection, 143  
automatic duration, 152  
Autotitration, 145  
Axis setting, 81  
Axis settings, 209
- B
- Baseline pointer, 190  
Batch print, 123
- C
- cell, 129  
Cell type, 78, 140  
Centre, 212  
Chromatography detector, 186  
Complex solvent, 137  
Complex solvents, 172  
Concentration and Scattering, 224  
Concentration Utilities, 216  
Conductivity, 88  
Configure button, 144  
Connectivity, 187  
correlation Function, 64, 65  
Correlogram, 207  
Count Rate, 64, 78  
Count Rate Meter, 38  
Create Average Result, 35  
Creating an SOP, 125  
Cumulants fit, 208  
Cumulants residuals, 208  
Custom parameters, 135
- D
- Data Export Templates, 37, 38  
Data Processing, 130, 143, 144  
Data Processing - Report, 130  
Debye 曲线, 208, 216, 238  
Delay volume, 164  
Dielectric increment, 172  
Dispersant, 136  
Dispersant/Solvent, 128  
Dispersants Manager, 137  
Display, 81  
Display range, 144  
distribution analysis, 81

---

**Dn/Dc**, 85, 237  
**Drift**, 152  
**Duration used**, 78  
**Dv (90)** , 121

## E

**Earth**, 187  
**Edit Menu**, 35  
**Electrophoretic mobility**, 88  
**Enable External input**, 164  
**Engineering**, 38  
**Existing SOP**, 37  
**Expert advice**, 63  
**Expert advice Tab**, 66  
**Explanation**, 197  
**Export**, 130  
**Export template**, 146  
**Externa Inputs**, 194  
**External Inputs**, 39  
**Extract the SOP**, 125

## F

***f (Ka)*** , 244  
**Feature Keys**, 39, 195  
**File Menu**, 34  
**Fit**, 208  
**Fit error**, 86  
**Flow settings**, 129  
**Flow trace vs Time**, 68  
**Font**, 81, 209  
**Fourier Transform**, 67

## G

**Gain**, 164  
**General Options**, 129  
**General Purpose**, 143, 160, 161  
**Graph properties dialogue**, 209

## H

**Help Menu**, 40

**Help Topics**, 40  
**Huckel**, 244  
**Hydrodynamic radius**, 219

## I

**Instructions**, 129  
**Instrument Configuration**, 128  
**Intensity**, 191, 230  
**Intensity PSD**, 64, 65  
**Intensity Statistics**, 82  
**Intensity/Z-average Mean vs Time**, 64  
**Intercept**, 80  
**isoelectric point**, 242

## L

**Line styles**, 210  
**Load analysis setting**, 143  
**Log Sheet**, 63  
**Log sheet Tab**, 66  
**Low volume glass cuvette**, 151

## M

**M3 - PALS 技术**, 246  
**Macro**, 38  
**Mark - Houwink parameters**, 138  
**Material**, 128  
**Maximum run**, 158  
**Mean**, 74  
**Measure Menu**, 37  
**Measurement display**, 38  
**Measurement duration**, 141, 153  
**Measurement file workspace**, 41  
**Measurement position**, 102, 142  
**Measurement tab**, 191  
**Measurement type**, 128  
**Melting point**, 91, 208  
**Minimum Concentration Calculator**, 224  
**Minimum run**, 158  
**Modifying an SOP**, 125  
**Molarity Calculator**, 173  
**Molecular weight calculations**, 216

---

**Molecular weight graphs**, 208

**Monomodal**, 160, 161

**MPT-2 Titrator**, 38

**MPT-2 自动滴定仪**, 16

**MPT-2 滴定仪**, 38

**Multi - view Tab**, 66

**Multiple Narrow Modes**, 143

**Multi-view**, 63

## N

**New SOP**, 37

**NIBS**, 233

**Number**, 230

**Number of runs**, 158

**Number PSD**, 64, 82

## O

**Offset**, 164

## P

**Page Layout**, 201

**PALS**, 248

**Parameters with arguments**, 185

**Partial Results**, 141, 154

**PCS**, 227

**PDI**, 80

**Peak analysis details**, 192

**Peak means**, 80, 88

**Peaks**, 190

**Peaks tab**, 191

**Permission**, 39

**Perrin factor**, 222

**Perrin 理论**, 221

**pH**, 100, 242

**Positioning method**, 142

**pre-set**, 125

**Primary solvent**, 173

**Print reports**, 145

**Processe monitor**, 187

**Progress meter**, 69

## R

**Rayleigh ratio**, 149

**Record and Report tab**, 41

**Record View**, 73, 120

**Record View parameters**, 41

**Records view**, 41

**Refractive Index**, 136

**Reoport Designer**, 38

**Report Designer**, 145

**Report pages**, 41

**Report tabs**, 76

**Residuals**, 207

**Result**, 207

**Result does not meet quality criteria**, 83

**Result meets quality criteria**, 82

**Result tab**, 64

**RI**, 191

## S

**Sample viscosity options**, 139

**Scattering Functions**, 216

**Screen Layout**, 201, 212

**Second Virial Coefficient**, 86

**Security Menu**, 39

**Sequence**, 130

**Settings**, 38

**Shape correction**, 86

**Shape correction model**, 151

**Shape medel**, 85

**Shape Model**, 219

**Simple dispersant or solvent**, 137

**Size diagnostic report**, 82

**Size quality report**, 82

**slipping plane**, 241

**SLS run duration**, 151

**SOP Editor**, 131

**SOP Player**, 38, 125

**SOP Toolbar**, 126

**SOP 工具条**, 126

**SOP 文件**, 34

**SOP 测量**, 23, 61

**SOP 编辑器**, 126, 131

SOP 播放器, 38, 125, 173

Space evenly, 212

standard, 129, 149

Start vol./End vol, 192

Statistic bar, 36

Statistics, 82, 207, 208

Std Dev, 74

Stern 层, 241

Stokes—Einstein, 221

summary workspace, 73

## T

Temperature, 78, 129

the maximum, 74

the minimum, 74

threshold, 144

thresholds, 161

Tip of the day, 40

Titrants, 130

Titration, 208

Tool Menu, 38

Trace tab, 191

Traces, 190

Tree Menu view, 127

Trend, 91, 152

Trend v Custom1, 91

Tutorials, 40

## U

Upper/lower limit, 209

Upper/Lower limits, 81

Utilities-Protein, 38

UV, 191

## V

Variation factors, 152

View Menu, 36

Voltage/Current, 67

Volume, 230

Volume PSD, 64, 65

Volumn PSD, 82

Volumn Statistics, 82

## W

Window Menu, 39

Workspace, 37

## Z

Z Average trend, 208

Z-average Size, 80

Zeta potential quality report, 88

Zetasizer Nano 的功能, 14

Zetasizer Nano 测量范围, 14

Zetasize 组成, 24

Zeta 电位, 18

Zeta 电位质量报告, 88

Zeta 电位测量, 241

## 三划

子测试次数, 158

小容量玻璃样品池, 151

工作空间, 37, 116

工具菜单, 38

工程模式, 38

已有的 SOP, 37

马尔文网址, 12

马尔文员工, 10

马尔文预设报告, 23

## 四划

专家建议, 63

专家建议标签, 66

什么是粒径, 16

介电常数, 172

分子量, 18, 236

分子量 SOP, 146

分布 SOP, 169

分布分析, 81

分析模型, 143, 161

分类, 123

分散剂/溶剂, 128

分散剂管理器, 137  
化学兼容性, 29  
双电层, 241  
开始趋势温度, 91  
引流通道, 31  
引流端口, 31  
手动测量, 23, 45  
文本, 204  
文件菜单, 34  
日志表, 66  
比体积, 221  
水相/极性系统, 99

## 五划

仪器设置, 128  
仪器的型号和序列号, 12  
可抛弃型低容量聚苯乙烯样品池, 48  
可重复性, 153  
可移动透镜, 233  
外部输入, 39  
布朗运动, 17  
平均值, 74  
打开或创建一个测量文件, 60  
打印报告, 145  
打印版面, 213  
用户, 113  
用户组, 110, 112  
甲苯, 237  
电压/电流, 67  
电场反转, 247  
电导率, 88  
电极, 29  
电泳, 18, 243  
电泳迁移率, 88  
电渗, 243  
电渗效应, 245  
记录和报告 — 察看结果, 72  
记录和报告标签, 41  
记录视图, 23, 35, 41, 120  
记录浏览参数, 41

## 六划

光学单元, 25  
光强, 64, 78  
光强/Z-平均值对时间, 64  
光强分布, 64, 65  
光强表, 38, 100  
创建 PDF, 35  
创建 SOP, 125  
创建平均结果, 35  
创建输出模板, 184  
动态光散射, 227  
动态光散射 (DLS) 技术, 17  
后面板, 25  
地线, 187  
多分散系数, 80  
多扩散系数, 80  
多重散射, 94  
多重窗口, 63  
多重窗口标签页, 66  
多窄峰模式, 143  
如何进行 Zetasizer 测量, 22  
安全菜单, 39  
导热片, 31  
导航软件, 33  
延迟体积, 164  
扩散层, 19  
米氏散射, 238  
自动测试时间, 152  
自动模式, 160  
自定义参数, 135  
色谱柱检测器, 186  
许可权限, 39, 110  
设置, 38  
设置键, 144  
过滤, 96

## 七划

亨利 (Henry) 方程, 244  
估算流体力学直径, 223  
低极性分散剂, 99  
低容量玻璃流动样品池, 49  
体积分布, 64

冷却风扇, 26  
启动仪器, 46

## 六划

吸光率, 136

## 七划

宏, 38  
序列号、型号和选件, 32  
序列号和型号编码标签, 26  
形状估算对话框, 222  
形状校正, 86  
形状校正模型, 151  
形状模型, 85, 219  
快速电场变换 (FFR) , 246  
批量打印, 35, 123  
折光指数随浓度的增量, 85  
折射率, 77  
报告设计器, 38, 145  
报告页, 41  
报告标签, 41, 76, 122  
更换系统保险丝, 107  
材料, 128  
极性分散剂, 99  
每日提示, 40  
沉降电位, 243  
状态条, 63  
状态指示灯, 28  
系统详细情况, 78  
进行 SOP 测量, 60  
进行手动测量, 61  
进程计, 69  
进程表, 63  
进程监测器, 187  
远程支持, 12  
连通性, 187  
附加测试次数, 141  
附件手册, 11  
附件输出, 26  
附丽叶转换, 67

## 八划

其它粒径报告, 82  
净化连接, 27  
单位转换, 43, 76  
单峰, 160, 161  
参考光源, 98  
参数, 205  
命名约定, 11  
图片, 204  
定位方式, 142  
建议 **Print Layout**, 212  
注入样品, 51  
泳动电位, 243  
线条风格, 38  
视图菜单, 36  
非侵入背散射, 233

## 九划

保护报告, 214  
保险丝架, 26  
修改 SOP, 125, 169

## 八划

变动系数, 152

## 九划

复合溶剂, 172  
复杂溶剂, 137  
屏幕版面, 213  
帮助, 11  
帮助主题, 40  
帮助台, 12  
帮助菜单, 40  
弯曲式毛细管样品池, 50, 56  
按钮条, 63  
施加电压, 160  
显示结果, 73  
标准物, 129, 149  
标准偏差, 74  
标准操作程序 (SOP) 测量, 45

标签浏览, 63  
标题条, 42  
树状菜单显示, 127  
测试文件窗口, 117  
测试日志, 63  
测试位置, 102, 142  
测试持续时间, 141  
测试简化手册, 45  
测量文件, 34  
测量文件工作空间, 41  
测量位置, 79  
测量时间, 77  
测量持续时间, 78  
测量显示窗口, 38, 42, 62  
测量显示窗口 (Measurement Display), 23  
测量类型), 128  
测量类型选择, 132  
测量顺序, 69  
测量菜单, 37  
浓度实用程序, 216, 224  
玻璃-方孔样品池, 48  
玻璃或石英型样品池, 47  
玻璃-圆孔样品池, 49  
相互作用, 94  
相关方程/函数, 64  
相关函数, 65  
相关器, 233  
相位分析光散射, 246  
结束趋势温度, 91  
结果, 80  
结果不满足质量标准, 83  
结果平均, 178  
结果标签, 64  
结果满足质量标准, 82  
统计, 74  
统计栏, 36  
选择正确的样品池, 47

## 十划

峰平均值, 80, 88  
峰标签页, 191  
样品池, 32  
样品池和试管, 11

样品池类型, 78  
样品池槽, 31  
样品制备, 47, 93  
样品详细情况, 77  
框架, 206  
流动式样品池, 59  
流动相测量随时间变化, 68  
流动模式, 186  
流动模式 SOP, 163  
流动模式连接, 27  
流体力学, 221  
流体力学直径, 219, 221  
特征钥匙, 39  
特征键, 195  
窄频滤光片, 15, 134  
胶凝作用, 95  
衰减系数, 78  
衰减器, 102, 232  
衰减器系数, 79  
衰减器选择, 143  
起始/结束体积, 192  
载入分析模型, 143  
通用型插入式样品池, 50  
通用插入式样品池, 16, 53, 250  
通用模式, 143  
部分结果, 141, 154  
预设置, 125  
高温配置, 16, 134

## 十一划

假定信息, 11  
常规目的, 160, 161  
常规建议, 47  
常规选项, 129  
接通系统的电源, 46  
检测器, 232, 250  
添加/编辑一个组, 112  
清洁仪器, 104  
清洁样品池, 105  
第二维利系数, 86, 220, 236  
粒子相互作用, 95  
粒径 SOP, 133  
粒径诊断报告, 82

粒径和 Zeta 电位” 弯曲毛细管样品池, 48  
粒径和分子量测量, 59  
粒径质量报告, 82  
粒径测量 — 标准报告, 77  
粘度, 77  
累积量平均, 80  
综合工作空间, 73  
菜单条, 34  
蛋白质实用程序, 38, 215  
蛋白熔点测量, 91

## 十二划

提取 SOP, 35, 125, 168  
插入通用型插入式样品池, 56  
散射功能, 216  
散射光强, 191  
最大浓度, 94, 95  
最大值, 74  
最小浓度, 94, 95  
最小值, 74  
最小子测试次数, 158  
最多子测试次数, 158  
最低浓度, 99  
最高浓度, 99  
温度, 78  
滑动平面, 19  
滑动面, 241  
窗口菜单, 39  
等电点, 242  
紫外吸收光谱, 191  
编辑结果, 35, 179  
编辑菜单, 35  
超声波, 97  
超净工作台, 97  
趋势, 91

趋势图属性, 209  
隔热帽, 30

## 十三划

数字信号处理器, 250  
数据处理, 143  
数据输出模块, 37  
数据输出模板, 38  
数量分布, 64, 65  
新建 SOP, 37  
溶剂创建器, 172  
瑞利比, 149  
简单分散剂或溶剂, 137  
输出模板, 146

## 十四划

慢速电场变换 (SFR) , 246  
截距, 80  
熔点, 91  
稳定层, 245  
端口, 26  
算法, 206  
管理员, 10  
精华手册, 11  
静态光散射, 236  
静态光散射 (SLS) , 18

## 十六划

操作员, 10  
激光多普勒测速法, 19, 244  
激光器, 232