

2100系列浊度仪



Be Right™ 1

内容提要

- 浊度概述
- 哈希公司2100系列浊度仪
 - 主要技术参数及标准配置
 - 仪器使用及注意事项
 - 浊度仪校准及标准物质
- 针对的主要客户群及市场分析
- 重要销售工具

浊度定义

浊度？



天然水和废水中有很多颗粒性物质，如泥沙、粘土、藻类及其他微生物、不溶性无机物和有机物，会产生混浊现象。水样的混浊程度可以用浊度来表示。

浊度，即水体中有悬浮颗粒物时，会阻碍光线透过水层（即通过水体的部分光线会被吸收或散射，而非直接透射）。**由悬浮性颗粒物对光线引起的阻碍程度，可用浊度表示。**

浊度是一种光学效应，它表现出光线透过水层时受到阻碍的程度。

浊度单位的多种表示方法

- 国际标准化组织于1984年颁布的“ISO7027水质浊度测量标准”，规定了浊度标准溶液（福尔马肼）的配制方法以及浊度单位（FNU）。
- 目前国际上，浊度单位用法依然很多，在浊度单位上还未达到规范化。
- 目前有**四种**常用浊度单位：“FNU”、“NTU”、“FTU”、“度”等。

浊度标准物质

- 传统硅藻土标准，因稳定性差、配制繁杂、在线性不佳等问题，在我国《饮用水卫生标准检验方法》中，该标准物已被取消。

- 在70年代出现了福尔马肼标准溶液。

福尔马肼，由硫酸肼与六次甲基四胺在室温条件下聚合，生成的一种白色高分子聚合。

《我国饮用水卫生标准检验法》中，统一使用福尔马肼作为浊度标准。

浊度测量原理

- 水的浊度越高，则散射光就越强，而透射光就越弱；反之，水的浊度越低，则散射光就越弱，而透射光就越强。
- 通过测定散射光与透射光强度之间的变化，便可测出水的浊度。
 - * * * 浊度测量有化学分析法和仪器分析法，目前最常用的方法是仪器分析法，即光电浊度仪分析法。

光电浊度仪的两种测量方法

- 光电浊度仪测量基本分为透射法和散射法两种。
- 国际标准化组织在其推荐的ISO7027中，也将散射法和透射法定为浊度仪的两种标准测量方法。
- **透射法**：用一束光通过一定厚度的待测水样并测量待测水样中的悬浮颗粒对入射光的吸收和散射所引起的透射光强度的衰减量来测定待测水样浊度，该方法又可称为**比浊法**。
- **散射法**：利用测量穿过待测水样的入射光束被待测水样中的悬浮颗粒色散所产生的散射光强度来实现，该方法又可称为**散射浊度法**。

散射光浊度仪使用在中国供水行业是主流趋势

散射光浊度仪是
主流趋势？



- 国家建设部《城市供水行业2000年技术进步发展规划》要求“我国供水企业必须迅速有计划的采用**散射光浊度仪**取代透射光浊度仪、目视比光浊度仪，有利于保证和提高水质以及方便国内外水质的比较。
- 为了更精确测量浊度，国际上更广泛使用福尔马肼（Formazin）聚合物悬浮液作为浊度标准液，比硅藻土标准液具有更好的稳定性和重现性。

散射光浊度仪测量原理（1）

- 散射光浊度仪是应用光线的散射原理制成。
- 根据丁道尔效应：

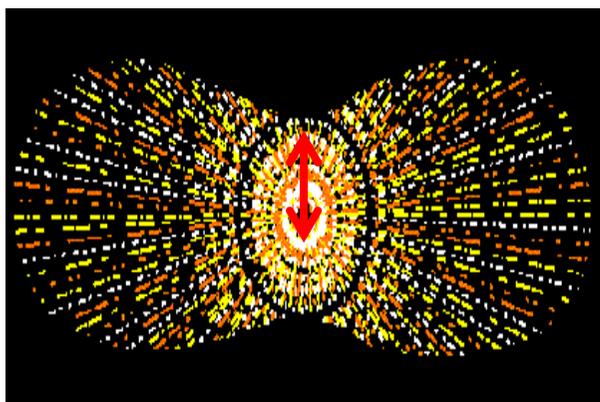
$$I = kI_0nV^2 / \lambda^4$$

式中：I-散射光强度， I_0 入射光强度， λ 入射光波长，n指单位体积内的悬浮颗粒数，V颗粒体积，k常数。

可见，散射光强度与悬浮颗粒物的总数成比例，即与浊度成比例。因此可由散射浊度仪测定水样浊度。

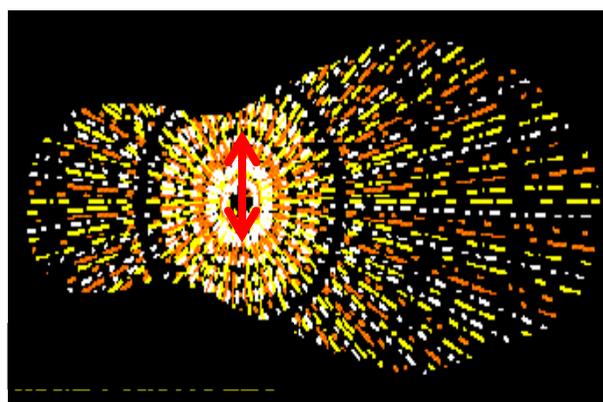
散射光浊度仪测量原理（2）

由下图可见，90度方向的散射光，不受颗粒尺寸的影响，因此浊度仪测量时采用90度散射光检测。这样，即使水样中有不同尺寸的颗粒物但仍可取得较高的准确度。



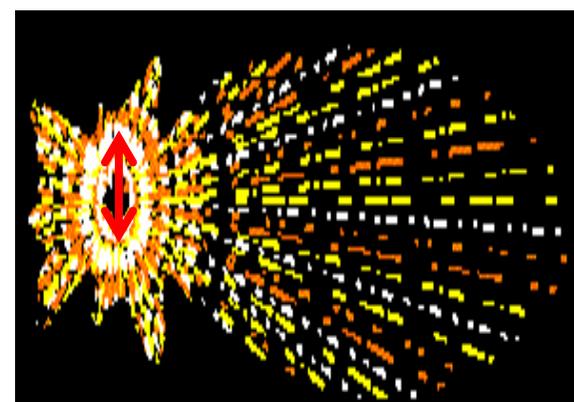
微小颗粒

($<0.1 \lambda$)



中度大小颗粒

(0.25λ)



大颗粒

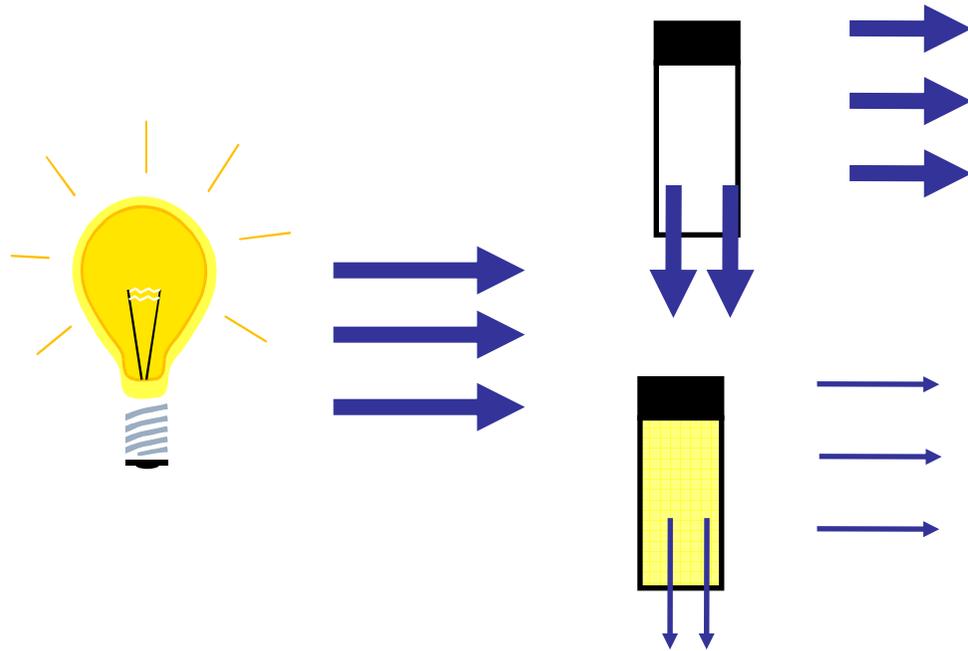
($>0.25 \lambda$)

散射光浊度仪测量原理（3）

为保证测量结果的准确性，浊度仪的设计可以最大限度的减少颗粒物尺寸、数量、颜色对测量结果的干扰。

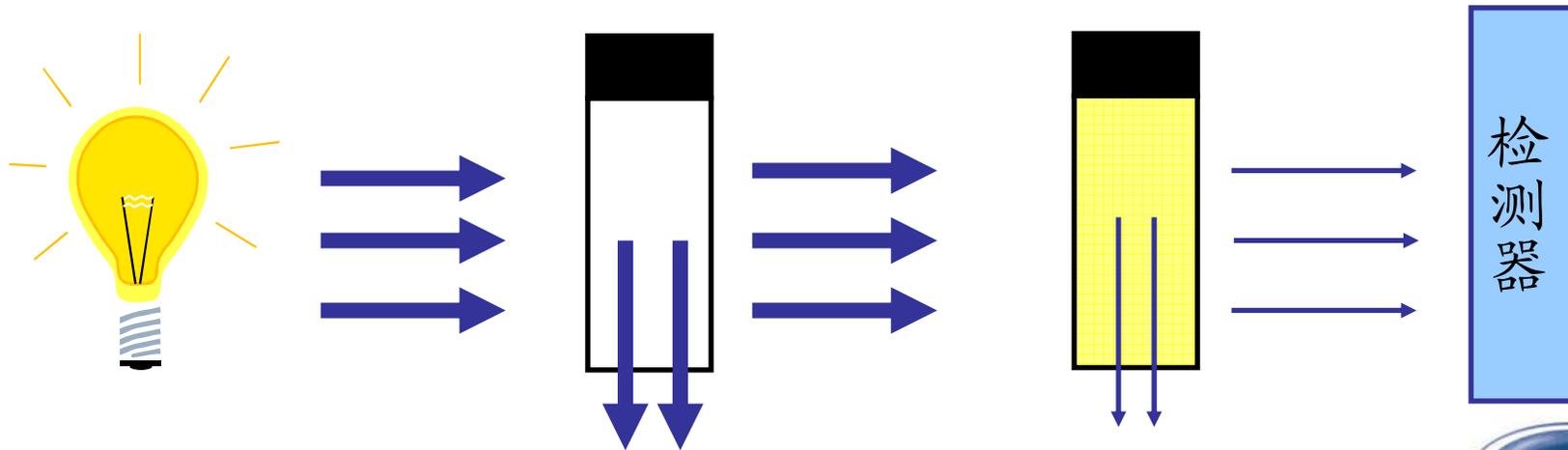
样品颜色对浊度测量的影响及消除

- 有颜色的物质对入射光产生吸收，如果一部分散射光被吸收，则检测器检测到的散射光将减少，测量的浊度值偏低。



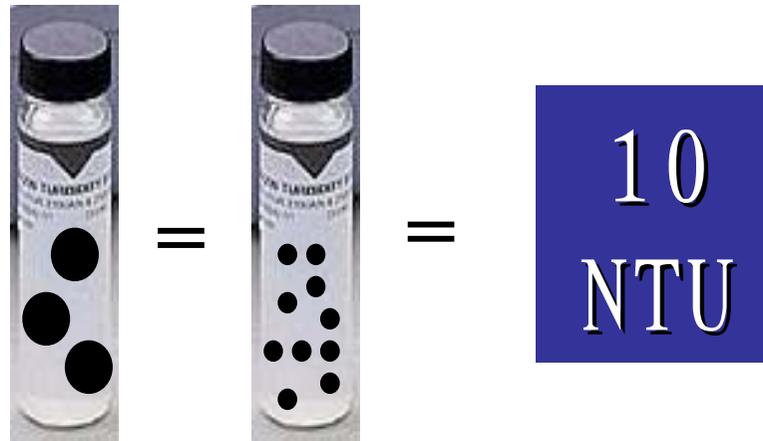
颜色对浊度测量的影响及消除（续）

- 采用比浊计加以修正；
- 在检测系统中额外增加一个水平方向上的检测器，用以检测透射光强度，从而对测量结果加以校正。



颗粒物浓度对浊度测量的影响

- 数量较少的大颗粒对光的散射能力与数量较多的小颗粒相当。
 - 因此NTU值与mg/L之间的可比性较差。



颗粒物浓度的影响及消除（续）

- 当入射光强度相同时，颗粒物浓度越高，它所引起的光散射与吸收将会成倍增加。
- 为消除颗粒物浓度较高对测量结果的影响，可在浊度仪光路中增设前向或者后向散射光检测器。

内容提要

- 浊度概述
- 哈希公司2100系列浊度仪
 - 主要技术参数及标准配置
 - 仪器使用及注意事项
 - 浊度仪校准及标准物质
- 针对的主要客户群及市场分析
- 重要销售工具

哈希2100系列浊度仪

- 光散射浊度仪。
- 为国家建设部《城市供水行业2000年技术进步发展规划》所要求的光散射浊度仪。
- 浊度测量方法符合美国EPA 180.1的规定。
- 有三种型号：2100P便携式浊度仪，2100N台式浊度仪，2100AN台式浊度仪。



2100P便携式浊度仪

**2100N及2100AN
台式浊度仪**



单位EBC表示的意义

- 在2100N及2100AN所表示的单位中，除NTU之外，还有EBC的表示方法。
- EBC为欧洲啤酒酿造协会规定的单位。
- 哈希2100N及2100AN带有EBC测试功能，因此可用在啤酒行业的浊度测量。

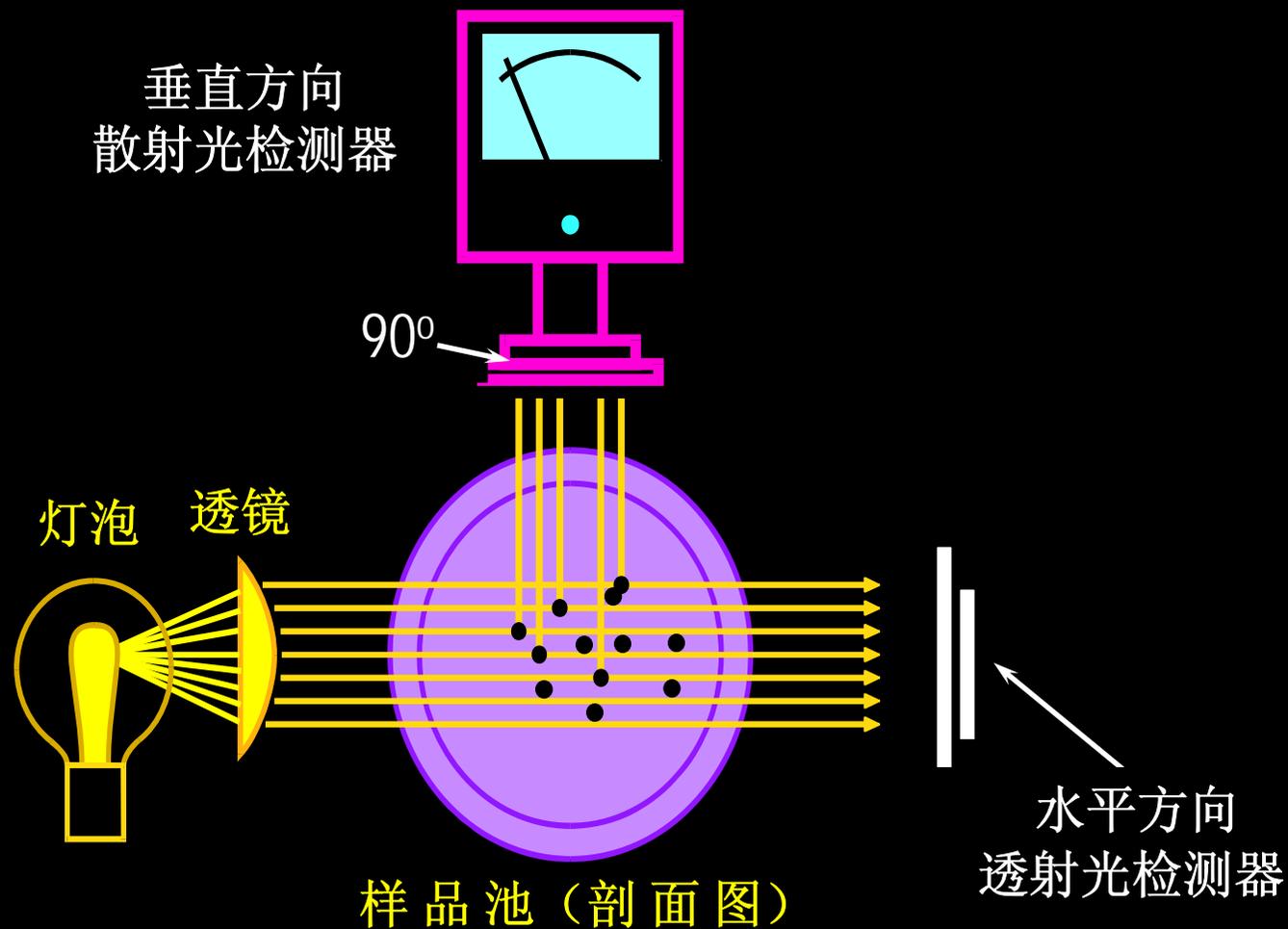
内容提要

- 浊度概述
- 哈希公司2100系列浊度仪
 - 主要技术参数及标准配置
 - 仪器使用及注意事项
 - 浊度仪校准及标准物质
- 针对的主要客户群及市场分析
- 重要销售工具

2100P便携式浊度仪



2100P 便携式浊度仪光路图



BASIC 90° NEPHELOMETER

标准配置

- 2100P便携式浊度仪(主机)
- 一套样品瓶, 6个 / 套
- 一套Stablcal型浊度标准物
(4个浊度水平: <0.1 , 20, 100, 800NTU)
- 一套Gelex二级浊度标准物
- 硅油、擦拭布
- 仪器操作手册



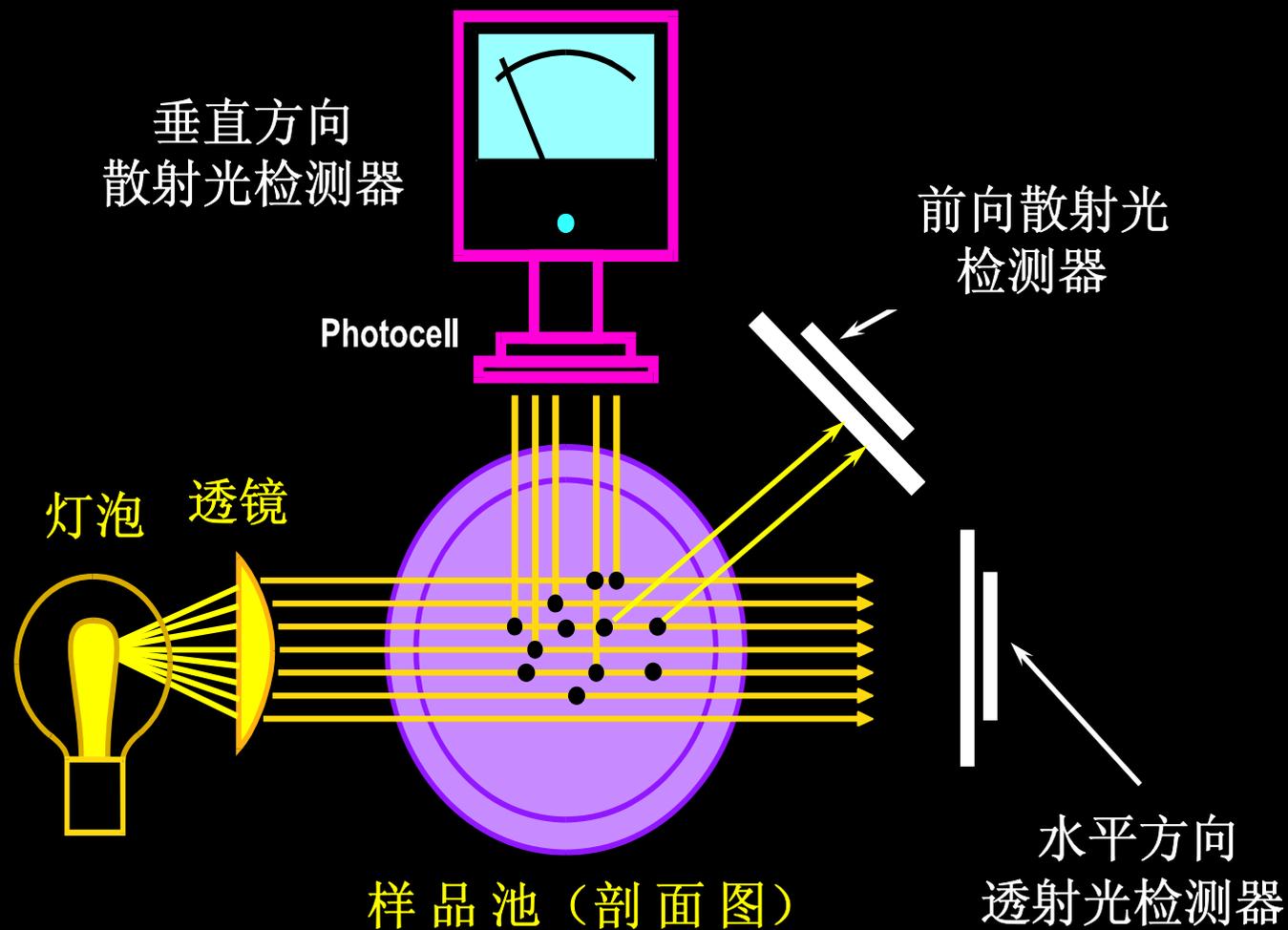
Be Right²³

2100N及2100AN台式浊度仪



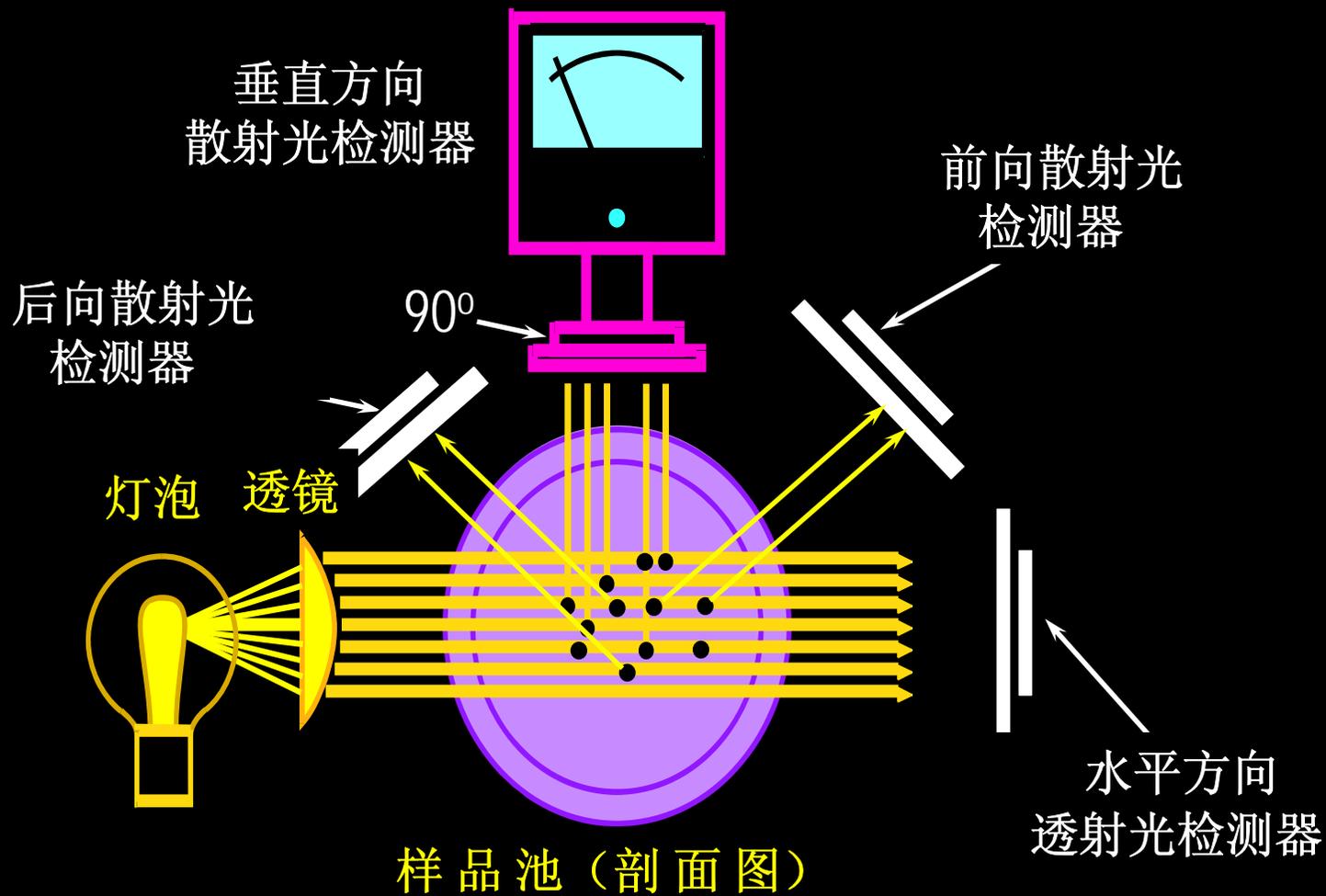
Be Right²⁴

2100N 台式浊度仪光路图



BASIC 90° NEPHELOMETER

2100AN 台式浊度仪光路图



BASIC 90° NEPHELOMETER

2100N台式浊度仪 标准配置

- 2100N台式浊度仪(主机)
- 一套样品瓶, 6个 / 套
- 一套Stablcal型浊度标准物
(5个浊度水平: $<0.1, 20, 200, 1000, 4000$ NTU)
- 硅油、擦拭布
- 仪器操作手册

2100AN台式浊度仪 标准配置

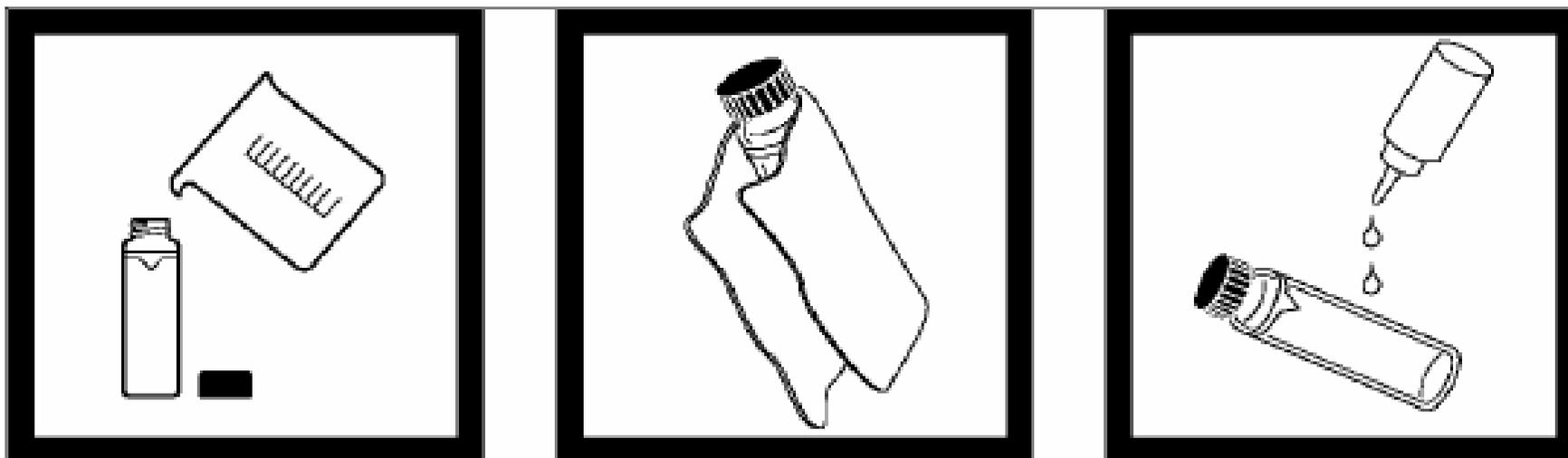
- 2100N台式浊度仪(主机)
- 一套样品瓶, 6个 / 套
- 一套Stablcal型浊度标准物
(6个浊度水平: <0.1,20,200,1000,4000及7500NTU)
- 硅油、擦拭布
- 仪器操作手册

内容提要

- 浊度概述
- 哈希公司2100系列浊度仪
 - 主要技术参数及标准配置
 - 仪器使用及注意事项**
 - 浊度仪校准及标准物质
- 针对的主要客户群及市场分析
- 重要销售工具

浊度测量 操作步骤及注意事项

2100P操作步骤



1、将约 15mL 水样加入样品瓶中。

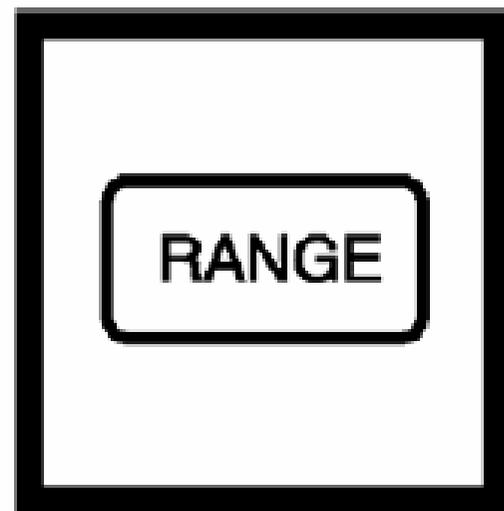
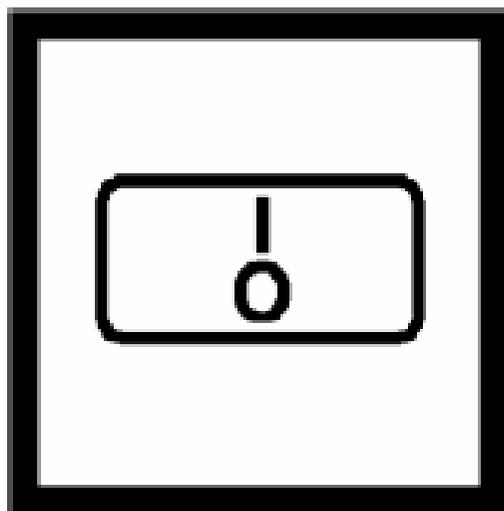
2、用不起毛的软布擦拭样品瓶，以擦去水滴及指纹。

3. 在瓶壁上加一小滴硅油，并用软布擦拭，将硅油均匀涂布在样品瓶表面。



Be Right³¹

2100P操作步骤（续）

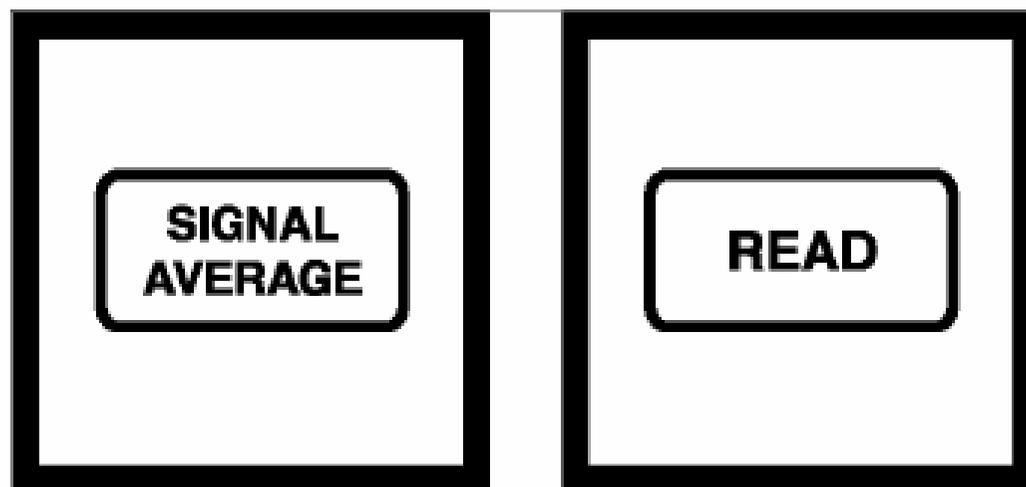


4、按下浊度仪上的 I/O 键，并将其放在平稳的台面上。在测试过程中，勿手持浊度仪。

5. 将样品池放入浊度仪测试腔中，使菱形标记对准前方凸起的方向标识，然后合上盖子。

6. 按 RANGE 键，选择手动或自动范围选择模式。当仪器处于自动选择范围模式时，显示屏将显示 **AUTO RNG**

2100P操作步骤（续）



7. 如样品颗粒物较多时，可选择信号平均模式，即按 **SIGNAL AVG** 键，选择信号平均模式，屏幕显示 **SIG AVG**。

8. 按 **READ** 键，屏幕将显示----NTU，然后显示以 NTU 为单位的浊度数值。



Be Right³³

2100N及2100AN操作步骤



1、将约 30mL 水样加入样品瓶中。

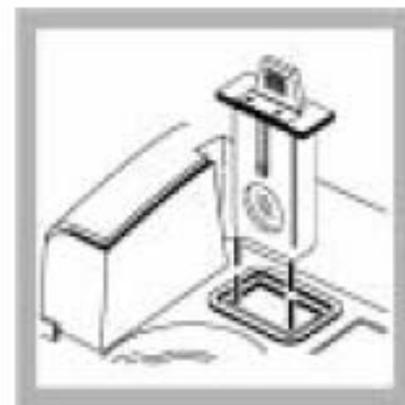
注意: 当Ratio 比率模式开启时, 仪器预热时间为30 分钟; Ratio 比率模式关闭时, 预热时间为60 分钟。正常使用时, 仪器可以24 小时开机。



2、用不起毛的软布擦拭样品瓶, 以擦去水滴及指纹。



3、在瓶壁上加一小滴硅油, 并用软布擦拭, 将硅油均匀涂布在样品瓶表面。



4、将样品瓶放入浊度仪测试腔中, 然后合上盖子。

注: 按 ENTER 立即更新显示屏。

注: 当使用流通池系统时, 须盖上流通池盖保证LED 光源正常工作。

2100N及2100AN操作步骤（续）



5、如样品颗粒物较多时，可选择信号平均模式，即按 **SIGNAL AVG** 键，屏幕显示 **SIG AVG**。

6、按 **RANGE** 键，选择手动或自动量程选择模式。当仪器处于自动选择量程模式时，显示屏将显示 **AUTO RNG**。

7、如浊度值大于40NTU时，按下 **RATIO** 键，启动比率测量模式。

注：当浊度值小于40NTU时，可不选 Ratio 模式。

8. 按 **READ** 键，屏幕将显示 ----NTU，然后显示以 NTU 为单位的浊度数值。



Be Right³⁵

浊度测量操作的注意事项

为得到准确可靠、可重现的测试结果，操作过程中应注意以下问题：

- 避免在阳光直射下测量。
- 尽可能避免稀释样品：
稀释后颗粒可能会溶解，其它方面的特征会发生变化。
- 脱气避免气泡干扰。
- 软布擦拭管壁，免除指纹或其它污物的干扰。
- 涂硅油掩盖瓶壁上的瑕疵和表面划痕。

硅油与玻璃样品池有同样的折射率，因此可在瓶壁上涂上硅油掩盖瑕疵。

- 请及时将样品池从测试腔中取出，避免损坏弹簧片。

内容提要

- 浊度概述
- 哈希公司2100系列浊度仪
 - 主要技术参数及标准配置
 - 仪器使用及注意事项
 - 浊度仪校准及标准物质
- 针对的主要客户群及市场分析
- 重要销售工具

浊度仪的校准

- 哈希浊度仪光电学系统的设计可使仪器具有长期稳定性，并可减少常规校准次数。
- 浊度仪首次使用前应校准仪器。另外，应至少每3个月对浊度仪进行一次校准，或者应遵照权威机构的要求进行。
- 根据经验或权威机构的要求，定期使用随仪器提供的 StablCal®标准物或Formazin标准物对仪器进行校准。若显示读数在标准物规定值的 10% 以外，须重新校准仪器。



Be Right³⁸

浊度仪校准曲线的作用

一束光线透过棱镜，穿过水样后，水样中的粒子对光线产生散射。通过检测入射光垂直方向的散射光及平行方向的透射光光强所产生的电信号。微处理器将按照浊度校准曲线将**电信号转换为浊度值**。



Be Right³⁹

哈希公司浊度标准物

标准物 / 项目	校准	验证
Formazin标准物	X	
Stablcal一级标准	X	X
Gelex二级标准		X



Be Right™

40

哈希公司浊度仪标准物（续）

- 一级浊度标准物：*Formazin, StablCal*
由高纯度的物质配制而成，作为测量结果比对时的标准；
- Formazin浊度标准物
- 二级浊度标准物：*Gelex*
与一级标准的浊度值相等，在一级标准的基础上开发而成。



一级StablCal浊度标准物



- USEPA认可的标准物质。
- Stablcal浊度标准物为Formazin的稀释液，使用时无需稀释。
- 可订购不同浊度值的Stablcal浊度标准物：
<0.1,1,10,18,20,40,100,180,200,800,1000,1800,
4000及7500NUT。
- 包装分：套装（六只密封瓶）及瓶装（100,500,1L）。

Stablab浊度标准液 保存时间

- 未开封的密封瓶套装及瓶装Stablcal浊度标准物保存时间为2年。
- 开封后的瓶装Stablcal浊度标准物保存时间较短：
开封后的高浊度（如4000NTU）Formazin溶液可保存一个月；配制的低浊度Formazin（5 - 10NTU）溶液可保存5 ~ 7天。

Formazin浊度标准液

- USEPA认可的浊度标准物质。
- 市售多为4000NTU的高浊度试剂，实验室常将其稀释，配制不同浊度Formazin标准溶液。



Be Right™⁴⁴

Formazin浊度标准液 保存时间

- 未开封4000NTU的Formazin溶液存放时间为2年。
- Formazin浊度标准液保存时间一般都较短：
配制后的高浊度（如400NTU）Formazin溶液可保存一个月；配制的低浊度5 - 10NTU Formazin 溶液可保存5 ~ 7天。

Gelex二级浊度标准物

- Gelex二级浊度标准物为金属氧化物制备而成。是与Stablcal一级标准物在散光性质上很接近。
- Gelex二级浊度标准物为验证仪器性能所用。
- Gelex二级浊度标准物上的NTU值显示其使用范围。其真实值由用于校准检查的Formzin一级标准来决定。如果测量值超过了其标定值的5%，应采用Stablcal或者Formazin一级标准液对仪器进行校准。
- 二级Gelex浊度标准相对稳定，可长时间使用，且便于野外现场测试。

内容提要

- 浊度概述
- 哈希公司2100系列浊度仪
 - 主要技术参数及标准配置
 - 仪器使用及注意事项
 - 浊度仪校准及标准物质
- 针对的主要客户群及市场分析
- 重要销售工具

浊度测量的应用领域



- 工业用水

如冷却水为防止结垢和堵塞，浊度不应超过50-100度。

为保证产品质量，造纸工业用水不应超过2-5度；纺织、漂染用水不应超过5度；半导体集成电路用水浊度应为零度。

- 生活饮用水

将于06年发布的我国饮用水标准规定浊度不超过1度，特殊情况下不得超过5度。虽然在很低的浊度在卫生上无多大害处，但应考虑到感官要求。

- 其他领域

国家环境保护总局编：
《水和废水监测分析方法》方法分类说明

- **A类方法：**

国家或者行业

的标准方法（或与标准方法等效），在环境执法监测中使用。

- **B类方法：**

经国内多个单位研究和应用过，证明是成熟、统一的方法，也可在环境执法监测中使用。

- **C类方法：**

在国内仅有少数单位研究和应用过，或者直接从国外引用过来，是供监测人员试用的方法。

内容提要

- 浊度概述
- 哈希公司2100系列浊度仪
 - 主要技术参数及标准配置
 - 仪器使用及注意事项
 - 浊度仪校准及标准物质
- 针对的主要客户群及市场分析
- 重要销售工具

重要销售工具

- **哈希公司英文网站: www.hach.com**
 - 仪器手册、技术资料免费下载（内容全面，检索方法简单）、订货号查询等
- **英文产品目录: PFA (Products For Analysis) :**
 - 分类明晰、图文并茂、查询方便（订货号）
- **《哈希水质分析仪表卷》**
 - 实验室及便携式仪器卷、污水卷、自来水卷
- **哈希公司中文网站: www.hach.com.cn**
 - 仪器中文手册及技术资料免费下载



Be Right⁵²