

激光粒度仪



适用于

- 测量固体以及悬浮液的粒径分布
- 测量范围 0.01 – 2100 μm
- 生产和质量控制
- 生产研发

静态激光散射



品质 源于德国制造

FRITSCH 不仅仅是一个品牌，它更是一个强大的中型家族企业。从 1920 年建厂至今，历经四代人的奋斗，FRITSCH 已成为全球范围内知名供应商。FRITSCH 所有的产品都是自己生产，且通过了严格的质量标准。我们开发部门的创新理念都来源于我们亲密的客户以及他们在实验室的实际工作。全球的客户依靠我们优质的产品质量、丰富的经验以及优质的服务获得满意的结果，这使我们骄傲并激励我们奋进。

FRITSCH 领先一步！





ANALYSETTE 22 NanoTec

纳米范围的可靠测量

您的优势

- 极宽的测量范围 0.01 – 2100 μm ，可实现纳米测量
- 快速、自动的颗粒粒径分析
- 测量时间短，测量过程操作简单
- 110 个测量通道，测量精度极高
- 重复性好，有可靠的数据可比性
- 用户友好型操作界面
- 湿法、干法测量单元快速转换
- 清洗简单快速



由于 ANALYSETTE 22 NanoTec 有着极宽的测量范围 0.01 – 2100 μm ，所以其是研发及生产、质量控制部门在纳米范围内进行粒径分析的理想且普遍适用的激光粒度仪，当然，这主要得益于 ANALYSETTE 22 NanoTec 特有的优势：操作简单易行，测量时间短，重复性好，结果可靠，以及极高的性价比。

FRITSCH 优势

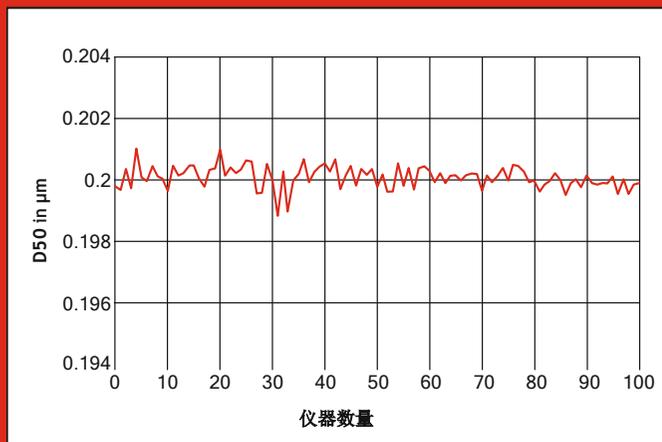
测量时间短

ANALYSETTE 22 NanoTec 可以在一分钟内完成所有的测量试验，随即便可进行下一次的测量。

FRITSCH 优势

全自动分析

测量结果直接在屏幕上显示，而且，您也可以按您需求打印测量结果。



测量精度：使用 FRITSCH 正在生产的 100 台激光粒度仪测量的 200nm 乳胶标样的 D50 值

0.01 – 2100 μm



实用的快速转换系统

只需简单更换样品测量单元（含测量池）即可快速在两种分散单元（右为湿法分散单元，左为干法分散单元）之间进行转换。

FRITSCH 优势 智能化模块设计

ANALYSETTE 22 NanoTec 由一个紧凑的测量单元以及分散单元组成，测量单元可快速、简便的与湿法、干法分散单元组合使用，您可以根据您的需求单独订购湿法和/或干法分散单元。



简单. 快速. 可靠.

一键式激光粒度检测

ANALYSETTE 22 NanoTec 让您的粒度测量变得如此简单，只需要一份简单的指导说明，无论是专业人员还是普通员工，都可以轻松完成测试。例如在货物入库以及运输部门，不需要操作者具有相关经验，只需要打开程序，选择一个 SOP，然后加入样品 - 其余的工作，设备将自动完成。快速、可靠、高效。



1. 启动程序

- 使用 ANALYSETTE 22 NanoTec 进行测量，只需要选择一个预先设定的标准操作程序（SOPs，见第 19 页）。

2. 加入样品

- 根据提示，加入样品。当样品加入量足够时，仪器自动开始测量。

3. 自动开始测量

- - 自动分散
 - 自动测量
 - 自动分析
 - 自动生成报告
 - 自动清洗

完成!



可靠的测量结果

ISO 13320（粒径分析 – 激光散射法）对于激光粒度仪的重现性、重复性以及测量精度界定了一个最低的标准，通过这个标准检验测量的精度。FRITSCH 生产的激光粒度仪 ANALYSETTE 22 NanoTec 严格符合 ISO 13320 的要求，事实上，我们的仪器远远优于 ISO 13320。



用于检测的标准颗粒材料

标准颗粒材料

激光衍射测量粒径是基于基本的物理关系，也就是说，从严格意义讲，不需要仪器的校准。然而，测量仪器应定期检测，以确保其功能可靠。球形的标准颗粒材料具有准确的粒径尺寸，可用于激光衍射精确度校准。

标准颗粒材料由 FRITSCH 提供，并与测量说明书一起交付，且附有粒径的上限和下限的标准。上限和下限被国际公认的程序所确定（NIST 可追踪）。

ISO 13320 定义：

- 基本测量原理
- 激光衍射仪器的光学结构
- 使用者可根据仪器的关键参数对比不同仪器
- 光散射理论基础 – Mie 理论和 Fraunhofer 衍射理论
- 重现性及精确性符合最低要求





灵活. 专注. 准确.

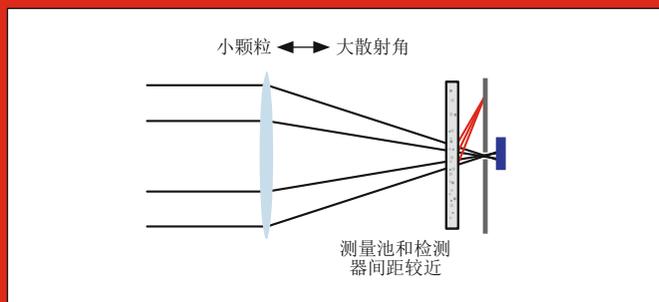
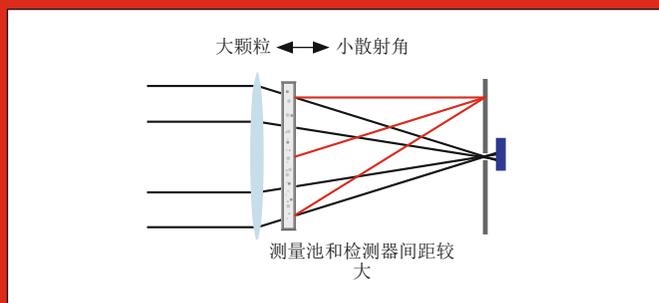
检测向前和向后的光散射

像每一台自 1984 年 FRITSCH 生产的激光粒度仪 ANALYSETTE 22 一样, ANALYSETTE 22 NanoTec 也采用了 FRITSCH 专利技术-反傅里叶设计, 目前几乎所有激光粒度仪厂家都采用了此技术。这项技术的优势在于测量池和检测器间不需要额外的光学部件。

FRITSCH 优势

整个测量范围无需光学转换

极其方便: 在 ANALYSETTE 22 NanoTec 整个测量范围内进行样品检测, 无需转换光学部件: 检测器和测量池间的距离可自动调节。测量池中含有经分散单元分散均匀的样品颗粒, 颗粒经激光照射, 然后通过改变检测器和测量池间的距离, 检测到不同角度的散射光, 通过这些散射光计算出颗粒的粒径分布。





ANALYSETTE 22 NanoTec – 实用的模块化系统：测量单元和湿法分散单元

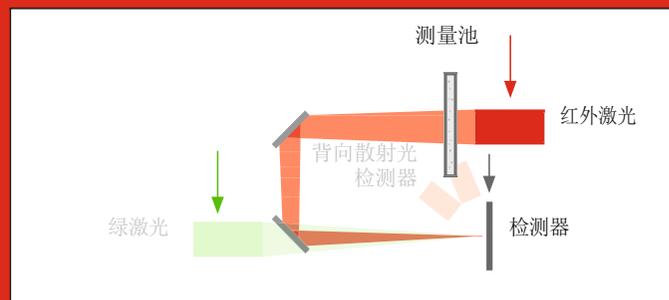
新的光路设计

ANALYSETTE 22 NanoTec 极宽的测量范围主要是由于采用了双激光束与测量池和检测器间不同间距的相结合：大颗粒在大间距下使用红外激光进行检测，小颗粒在小间距下使用绿激光进行检测，此时可以检测到 65° 的正向散射光角度。对于小至纳米的颗粒，通过绿激光进行背向散射，并配有特殊的检测器进行检测。完美的测量结果：杰出的可靠性、丰富的可比性、一致的重现性。

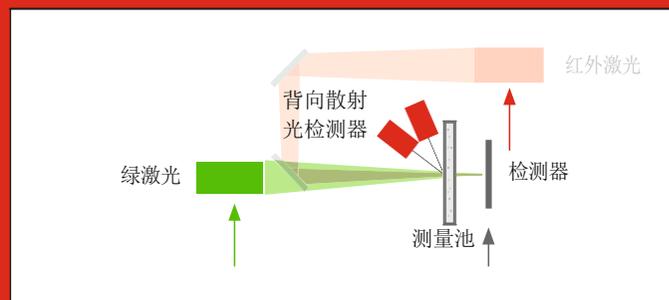
FRITSCH 优势

最高的测量精度

FRITSCH 完美的测量方式：每次检测，ANALYSETTE 22 NanoTec 都会使用所有的检测通道进行检测，这些通道每 41 微秒（24 kHz）检测一次。结合多个测量位置，使得测量时有效测量通道达到了 110 个。您的优势：显著地高分辨率和高灵敏度。



大颗粒粒径测量设计



小颗粒粒径测量设计



灵活. 高效. 模块化.

FRITSCH 完美的分散系统

颗粒的分散和颗粒的粒径分析同等重要，因此，我们很重视这部分的设计，而且我们也把所有的经验都用在此方面。结果是：一套非常实用的模块化系统-根据测量需求选择湿法或干法分散单元。我们非常高兴的建议您，随时随地，根据您的需求组合您的 ANALYSETTE 22 NanoTec。

FRITSCH 优势 省时的快速转换系统

ANALYSETTE 22 分散单元中的测量池固定在一个实用性很强的模块中，这样在进行湿法和干法测量转换时可以很容易的切换，而不需要任何管路或设备的更改！对于这一系统，样品池的清洗可以像孩子玩游戏般简单。另外，当您不使用这个模块时，它可以很容易的存储于所属的分散单元中。

为您的测试选择合适的分散单元

ANALYSETTE 22 所有的分散模块都可以单独或同时与测量单元连用，根据您的测试需求，可选择湿法或干法分散单元。对于微量样品的湿法分散，可选择带有照明分散池的小体积自动湿法分散单元 SVA 以及紧凑型小体积手动湿法分散单元 SVM。实用性的全自动进样器可轻松的使用湿法分散单元进行一系列的测量。对于结块或自由流动样品的干法测量，选择下落式进样通道。

湿法分散

湿法分散单元



小体积湿法分散单元 SVA



小体积湿法分散单元 SVM



用于湿法分散单元的自动进样器



测量范围
推荐分散液体
体积

0.01–2100 μm
水

0.01–600 μm
几乎所有分散液体

0.01–600 μm
水, 有机溶液

0.01–2100 μm
水

300–500 ml

50 ml

100 ml

26 个 40ml 的样品瓶



不同分散单元的快速转换设计

建议：

合适的分散方式

对于大多数样品来说，湿法分散是理想的分散方法，对于易溶于水或在水中出现膨胀的样品，干法分散或下落式进样通道是您正确的选择。如需建议，请联系我们。

FRITSCH 优势

灵活及快速工作

标准化操作程序，操作简单，分散程序和测量程序自由设置，自动清洗快速有效等等优点，不仅简化了您的工作，还确保了您高质量的测量结果。

干法分散

干法分散单元

下落式进样通道



测量范围

0.1 – 2100 μm

0.1 – 2100 μm

分散

压缩空气打散团聚物

无需压缩空气分散，团聚物经过预处理

体积

< 1 – 100 cm^3

< 1 – 100 cm^3

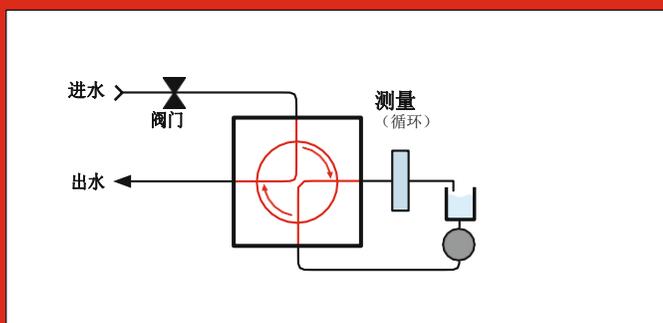


湿法分散单元

您的优势

- 自由调节的超声系统，最大功率 100 W
- 程序编辑自由灵活
- 自动清洗循环系统
- 悬浮液体积可在 300 到 500 ml 间调整
- 分散安静无噪音
- 快速稳定的清洗过程
- 苯、乙醇和许多有机溶剂都可以作为分散液体
- 在测量和清洗循环中无死角

对于大多数样品来说，湿法分散是其理想的分散方式。把样品加入到封闭的液体循环系统中，配备的功率高达 100W 的可调节超声波发生器可以快速有效的降低团聚-适用于各种样品。由于湿法分散单元与水源直接连接，所以每次测量完，可以自动清洗，且重新注入新的、干净的分散液，为立即开始下一次测量做好准备。



采用 4/2-阀门，测量和清洗无死角

运行时非常安静

超声波发生器的腔体里有一个独立的隔音层，因此，在分散过程中，可以彻底清除噪音。您的优势：最安静的分散过程。

可照亮的样品分散池

符合人体工程学设计的可照亮样品分散池，易于加样和观察分散过程。

大功率水泵

大功率独立式变速离心泵，确保即使密度大、质量较重的颗粒也能得到最佳的传送，促进样品在整个循环系统中快速分散均匀。您的优势：稳定的测量。

参数：水质

一般来讲，自来水完全可以用来进行湿法分散，很少情况下需要使用去离子水。如有需求，请联系我们，我们乐意为您提供建议。

适用于大多数悬浮液！

在样品循环系统中，所有与分散液接触的部分都是由高质量不锈钢 1.4404 (SS316L)、PTFE、BK7 玻璃、氟橡胶、硅树脂所制成。



内部光滑的透明软管由硅树脂制成，很少会有杂物沉积，如有污物或堵塞也可以直接观察到。

自动进样器

轻松自动测量一系列样品的理想选择：通过为您的 ANALYSETTE 22 湿法分散单元配备一个 Fritsch 提供的颗粒自动进样器，便可以自动完成样品的进样、分散、清洗。

- 可完全独立的进行工作
- 配备 26 个 40ml 的标准容器
- 具有倾斜功能和自动清洗功能，配备强力喷嘴，确保其可完全可靠的进行自动进样
- 软件控制进样程序和测试结果
- 每一个样品测试参数，如分散、测量时间等都可以单独设置，并保存为 SOP 标准操作程序
- 复位键可自动转换至位置 1



FRITSCH 优势

只有 Fritsch 的自动进样器可以简单地放置于湿法分散单元顶部，并可立即开始使用，使用之后，移除它亦十分简单 – 只需要将它提起取走即可，简单的工作流程。



小体积湿法分散单元 SVA

您的优势

- 50ml 分散液只需要很少量的样品
- 几乎所有的液体都可以作为分散液
- 抗化学腐蚀
- 强劲的可调节超声系统，功率可达 100 W
- 实用的带照明的样品分散池
- 自动快速清洗功能
- 无死角的液体循环系统
- 所有功能可通过 SOP 控制

小体积自动湿法分散单元 SVA 可确保小质量样品均匀自动分散，当采用有机溶剂进行测试时，整个测量过程只需少于 50ml 的液体，最大化的降低了测试成本以及对环境的污染。

全自动化操作

对于整个分散和测量过程-开始、泵运转、阀门打开、清洗、测量分析-运行完全自动化（采用预设的或用户自定义的 SOPs）。简单的操作获得可靠的实验结果。

最佳分散

超声波功率高达 100 W，即使对于大量的团聚样品也能快速有效的进行分散，其功率和分散时间都由软件直接控制。得益于独立的隔音超声波腔，小体积湿法分散单元 SVA 的操作非常安静。而且，带照明的超声波分散池使操作简单易行，同时，集成的水循环系统确保了每次测量后可自动清洗，清洗后分散池再次充满溶液，便于进行下一次的测量。

抗化学腐蚀

对于 FRITSCH 的两款小体积湿法分散单元 SVA 和 SVM 来说，其与分散液接触的材质为高质量不锈钢、PTFE、BK7 玻璃、氟橡胶或硅树脂，这些材质适用于像汽油、酒精和其他多种有机溶剂等分散液。如果您采用的分散液具有极强的化学腐蚀性，像丙酮或二甲基甲酮等，我们可以为您的 SVA 分散单元配备抗化学腐蚀的转换套件，包括密封圈、O 型圈、Kalrez 全氟橡胶制成的接管板以及热塑性弹性材料制成的软管。请把您的需求告诉我们！如果您已经有了一套分散单元，您只需再单独订购一套转换套件，便可以改装您的设备了。

您可以通过 www.fritsch-sizing.com/chemicals 下载相关化学品信息表。



极强的功能性：
配备照明分散池的自动小体积自动湿法分散单元 SVA，专为小体积样品分散而设计



小体积手动湿法分散单元 SVM

结构紧凑且经济实惠：FRITSCH 小体积湿法分散单元 SVM 总体积为 100ml，非常适用于小量样品的手动机械分散。轻松、快速、简便。

FRITSCH 优势

小体积湿法分散单元 SVM 同样配有一个快速切换测量元件，使用时只需要将测量池插入到测量单元中，使用后可独立保存。完美、便捷！

您的优势：

- 可视玻璃容器便于观察样品
- 测量回路无死角，可通过单杆阀（二位四通球阀）进行快速、有效的清洗
- 手动控制离心泵平静运送样品
- 汽油、酒精以及多种有机溶剂均可以作为悬浮液使用





干法分散单元

您的优势

- 加速气流有助于粉体样品的快速测量
- 测量样品体积为 1 cm^3 - 100 cm^3
- 采用文丘里喷嘴，可有效分散结块样品
- 无撞击区 – 防止样品因撞击发生粉碎
- 采用高频进样器，完美的进样系统
- 电脑控制自动调节分散压力
- 可自由编写程序，程序化控制全部测量过程
- 清洗快速、简便

干法分散适用于与水或其他溶液反应的样品的分散，样品颗粒尺寸应为中度大小且可自由流动。振动进样器通过漏斗将样品送入干法测量单元，通过压缩空气的作用，样品直接进入文丘里喷嘴，经过喷嘴后，结块的样品被分散，然后激光直接照射到分散的样品颗粒上进行粒径分布的测量。一般来讲，大体积样品要求使用干法分散，这样更易于得到有代表性的分析结果。

注意：操作干法分散单元时，必须与一个无油、无水且无尘的空气压缩设备连接，空气压缩设备压力至少是 5 bar，风量至少为 125L/min，同时，有必要为测试样品配备一台外部除尘系统，可作为配件在购买仪器时一起订购。

多功能排气系统

干法分散单元整合的排气系统可确保在测试过程中样品自动采样排气，测量完成后，可用其进行进样器的清理。

集成式进样器

电子控制的高频进样器可确保在使用干法分散单元或下落式进样器时，粉体样品可自动持续进样，没有残留。

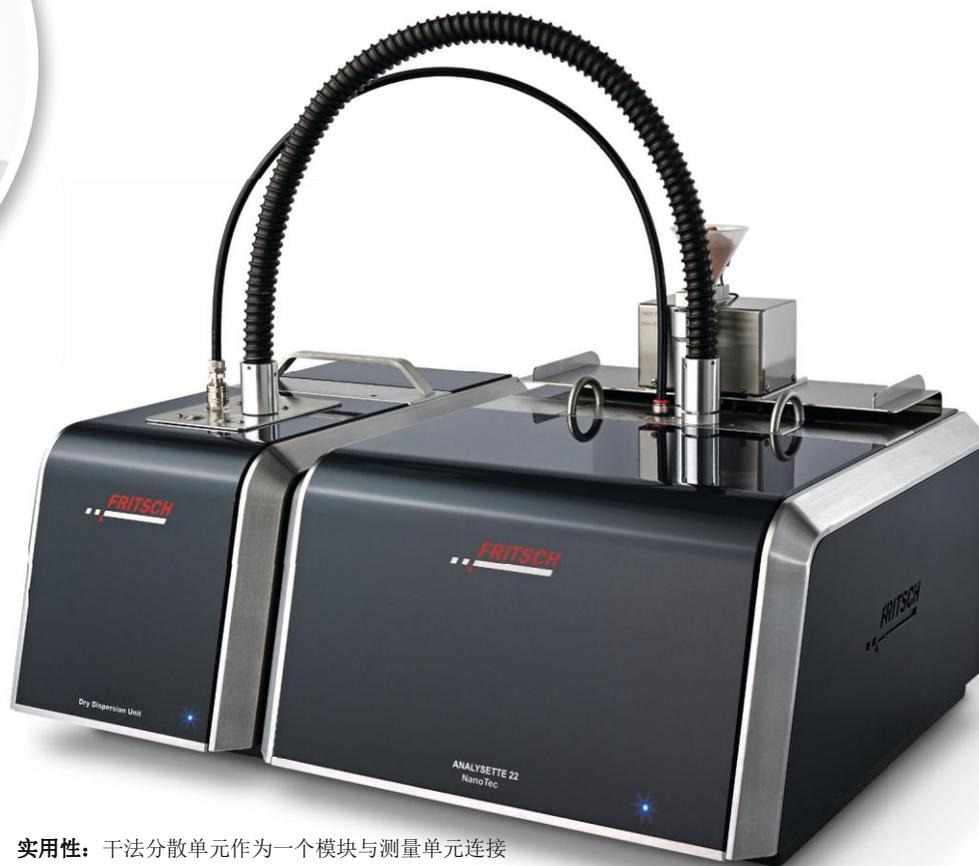
FRITSCH 专利

带漏斗的推入式进样通道，易更换，直接插入进样器上即可使用，漏斗层高 1.5-4.5mm。您的优势：进样更容易控制，尤其是对于重要的样品。





FRITSCH 优势： 一个容易装在进样器上的振动进样漏斗确保了进样的一致和均匀。



实用性： 干法分散单元作为一个模块与测量单元连接

无压缩空气下工作 – 下落式进样通道

对于结块的干粉或可自由流动、粗糙的粉体进行粒径分布测量时，如果您不希望使用分散装置，我们发明了 **FRITSCH 下落式进样通道**。电子控制自动进样器位于漏斗之上，可直接将样品传送至测量单元处，样品没有经过分散，直接接受激光束的测量，随后，整合的排气系统确保样品的自动抽吸。

提示： 根据样品的材质，当不能使用空气压缩装置时，可选择下落式进样通道。



FRITSCH 下落式进样通道不需要压缩空气



对测量数据的完美评估 – MaS control 软件

为了管理、记录以及完美的评估测量结果，ANALYSETTE 22 NanoTec 预装了 FRITSCH MaS control 软件，这款软件可以引导您轻松学习并明晰整个测试过程。MaS control 软件基于一个相关联的数据库，所有用户的输入记录、参数以及测量结果被安全的保存在这个数据库中，不会被篡改。通过将这些数据整合到本地电脑网络里，您便可以在其他任何电脑上分析所有的测量数据。

特点

- 测量数据简洁明了
- 快速清晰的比较不同的测量结果
- 所有的信息一目了然
- 基于 Fraunhofer 和 Mie 理论的数据分析
- 通过 SOPs 控制测量
- 可独立编辑测量报告
- 可自由选择用户值
- 可自由选择数据对比
- 审议筛选结果
- 数据输出为 Excel 和 XML 格式
- SQL 数据库
- 标准：CFR 21，第 11 款
- 通过主要的导航区进行直观操作
- 使用 Microsoft-Office 标准，简单易学
- 多语言操作界面

FRITSCH 优势

即插即用（预装软件）

简单化：每一台 ANALYSETTE 22 NanoTec 都配有一台电脑*，并预装有 MaS control 软件。即插即用！

FRITSCH 优势

灵活的报告管理

除了已经编辑好的标准报告，用户可以根据自己需要随意编辑测试报告，测试报告可以整合图形、测量参数、统计数值或测量值。





测量过程的开放式结构 – SOPs

ANALYSETTE 22 NanoTec 软件包含完整的预先设定好的标准操作程序 – 简称 SOPs，SOPs 简化了操作过程，并可应用于几乎所有的典型测试。通过排列好的任务栏，您可以根据您的测试需要自由灵活的修改。

选择一个预设的 SOP，那么像分散过程和分散时间、测量频率和时间间隔便已被自动设定。为了更灵活的使用 SOP，您可以自由选择这些以及其他多种参数，并保存为一个单独的 SOP，以便后续使用。您的优势：可以设计并组建一个全新的分散和测量过程。实现了简单、重复性测量。

FRITSCH 优势

使用者权限

十分安全：独立的使用者权限意味着，对于数据访问或修改测量过程，可以单独设定使用者的权限。



ANALYSETTE 22 NanoTec 技术参数

测量单元

	ANALYSETTE 22 NanoTec
测量范围	湿法分散: 0.01 – 2100 μm 干法分散: 0.1 – 2100 μm
分析方法	激光散射
分析类型	湿法和干法测量固体或悬浮液中颗粒的粒径大小
测量值	粒径
理论基础	Fraunhofer 和 Mie 理论
标准	ISO 13320, 精度和重复性优于 ISO 13320
测量通道数量	最大 110
光学设计	反傅里叶设计 可移动测量池 (FRITSCH 专利)
激光	1 束绿激光 ($\lambda = 532 \text{ nm}$, 7 mW) 1 束红外激光 ($\lambda = 850 \text{ nm}$, 15 mW) 线性极化 平均寿命 10000 小时
激光光束校准	自动
根据 IEC 60825-1:2007 和 CRF 的激光保护等级	1
傅里叶透镜	260 mm 和 560 mm 焦距 (绿光或红外光) 傅里叶透镜中激光束直径 10 mm
测量池和检测器间距	绿激光 20 mm, 红外激光 540mm
测量角度范围	0.014° – 165°
主检测器通道数	51
大角度检测器通道数	6
背向散射光通道数	2
激光调整通道数	19
检测器通道响应时间	41 μs (24 kHz)
检测器	2 节 1 节为垂直方向的激光光极化, 1 节为水平方向的激光光极化 57 要素
典型测量时间	5 – 10 s (单个测量粒径大小的时间) 2 min (整个测量循环)
评估	粒径分布曲线, 条形图或表格
净重	38.4 – 43 kg (根据配置)
尺寸 (w x d x h)	53 x 62 x 35 – 55 cm (根据配置)
电脑	预装 MaS 控制软件, 用于记录及评估测量结果 (独联体国家无电脑配置)
系统要求 (针对客户的电脑)	标准的 Windows PC, 至少 500 MB 可用磁盘空间, 1 GB RAM, Windows XP (升级补丁包), Windows 7, USB 接口, 19 寸以上显示屏

分散单元

<p>湿法分散单元</p>	<p>悬浮液体积 300 – 500 ml 可调速径向泵, 6.8 L/min 可控超声系统 (最大 100W) 样品循环回路材质: 高质量不锈钢 1.4404 (SS316L)、PTFE、BK7 玻璃、氟橡胶、硅树脂管 净重: 30.8 kg 尺寸 (w x d x h) : 32 x 62 x 44 cm</p>	
<p>自动进样器</p>	<p>每个样品容器体积: 最大 40 ml 可放置样品数量: 最多 26 个 净重: 9.4 kg 尺寸 (w x d x h) : 31 x 58 x 22 cm</p>	
<p>小体积 湿法分散单元 SVA</p>	<p>悬浮液体积: 大约 50 ml 可调速径向泵 最大颗粒粒径约 600 μm (取决于样品材质) 可控超声系统 (最大 100W) 样品循环回路材质: 高质量不锈钢 1.4404 (SS316L)、PTFE、BK7 玻璃、氟橡胶、硅树脂管 抗化学腐蚀材料转换套件 –Kalrez®全氟橡胶和热塑性橡胶软管 净重: 35.8 kg 尺寸 (w x d x h) : 32 x 62 x 44 cm</p>	
<p>小体积 湿法分散单元 SVM</p>	<p>悬浮液体积: 大约 100 ml 可调速径向泵 最大颗粒粒径约 600 μm (取决于样品材质) 样品循环回路材质: 高质量不锈钢 1.4404 (SS316L)、PTFE、BK7 玻璃、氟橡胶、硅树脂管 净重: 8 kg 尺寸 (\varnothing x h) : 14 x 33 cm</p>	
<p>干法分散单元</p>		<p>样品体积 < 1 – 100 cm^3 高频振动进样器 环状间隙文丘里喷嘴 需要压缩机: 最小 5 bar、125 L/min, 无油、无水、无尘 需外部排气系统 净重: 25 kg 尺寸 (w x d x h) : 36 x 65 x 37 cm</p>
<p>下落式进样通道</p>		<p>样品体积 1 – 100 cm^3 高频振动进样器 需外部排气系统 净重: 24.6 kg 尺寸 (w x d x h) : 36 x 65 x 37 cm</p>

订货信息

货号 描述

激光粒度仪

ANALYSETTE 22 NanoTec



测量单元

ANALYSETTE 22 NanoTec

22.8000.00

测量单元

带 USB 接口的装有 MaS control 软件的电脑
100 – 120/200 – 240 V/1~, 50 – 60 Hz, 50 W

分散单元

ANALYSETTE 22 NanoTec

22.8500.00

湿法分散单元

湿法分散单元

自动分散单元, 体积 300 – 500 ml
100 W 超声系统
100 – 120/200 – 240 V/1~, 50 – 60 Hz, 100 W

22.8800.00

小体积湿法分散单元 SVA

自动分散单元, 体积 50 ml
100 W 超声系统
100 – 120/200 – 240 V/1~, 50 – 60 Hz, 100 W

22.8855.00

小体积湿法分散单元 SVA 的抗化学腐蚀材料转换套件
包括密封圈、O 型圈、接管板和软管

22.8599.00

小体积手动湿法分散单元 SVM, 体积 100ml
230 V/1~, 50 – 60 Hz, 35 W
(根据需求订购变压器)

22.8600.00

干法分散单元

干法分散单元

带预分散的自由喷流分散
100 – 120/200 – 240 V/1~, 50 – 60 Hz, 50 W

22.8900.00

下落式进样通道

自由流动样品进样
100 – 120/200 – 240 V/1~, 50 – 60 Hz, 50 W

22.8670.00

下落式进样通道转换套件

自由流动样品进样
100 – 120/200 – 240 V/1~, 50 – 60 Hz

用于湿法分散单元 (22.8500.00) 的自动进样器

ANALYSETTE 22 NanoTec

22.7020.00

自动进样器

自动进样测量, 最多为 26 个, 每个容器体积为 40ml
100 – 120/200 – 240 V/1~, 50 – 60 Hz, 30 W

83.3115.00

40 ml 的样品容器, 带螺旋盖

货号 描述

用于干法分散和下落式通道分散的排气系统

ANALYSETTE 22 NanoTec



43.9070.00

灰尘等级为“M” (依据 DIN EN 60335-2-69)
230 V/1~, 50 – 60 Hz, 1000 W

43.9060.00

包含软管和超滤器, 灰尘等级为“H” (依据
DIN EN 60335-2-69)
230 V/1~, 50 – 60 Hz

用于干法分散和下落式通道分散的排气系统的配件

43.9055.00

绒布过滤袋 (1 包 = 5 片), 用于排气系统 43.9070.00¹⁾

43.9052.00

塑料袋 (1 包 = 5 片), 用于排气系统 43.9070.00¹⁾

43.9051.00

聚酯过滤器, 用于排气系统 43.9070.00¹⁾

43.9065.00

垃圾袋 (1 包 = 3 片), 用于排气系统 43.9060.00¹⁾

43.9066.00

超细滤器, 用于排气系统 43.9060.00¹⁾¹⁾备注: 标准配置中包含一包/一片配件

货号 描述

标准物及认证

ANALYSETTE 22 NanoTec



用于性能验证的标准物 (NIST-标准)

依据 ISO 13320

85.2220.00

湿法分散标准粉末, 10 – 100 μm (一盒 10 支, 每支 0.5g)

85.2230.00

干法分散标准粉末, 50 – 350 μm (一盒 10 支, 每支 0.5g)

85.2240.00

用于系统验证的纳米悬浮液 (大约 200nm) (一盒 10 支, 每支 5ml)

85.2250.00

用于系统验证的 1μm 悬浮液 (一盒 10 支, 每支 5ml)

85.2260.00

用于系统验证的 10μm 悬浮液 (一盒 10 支, 每支 5ml)

FRITSCH 标准物, 依据 ISO 13320

85.2100.00

FRITSCH 测试用粉末 F-500, 0.5 – 50 μm, 用于湿法和干法分散(50g)

85.2110.00

FRITSCH 测试用粉末 F-70, 10 – 600 μm, 用于干法分散(150 g)

认证

96.1000.00

一套 IQ/OQ 空白表格
(不包含标准)

如需要, 请咨询依据 ISO 13320 的测试证书

货号 描述

湿法分散单元配件

	ANALYSETTE 22 NanoTec
	湿法分散单元 - 22.8500.00
22.8570.04	测量元件 包含流动测量池
	小体积湿法分散单元 SVA- 22.8800.00 和 SVM- 22.8599.00
22.8590.04	测量元件 包含流动测量池
	适用于所有湿法分散单元的配件
22.8560.04	流动测量池
22.8566.26	4mm 厚的测量池玻璃
22.8561.04	12mm 厚的测量池玻璃
22.8851.15	测量池的标准密封圈
22.8856.16	用于测量池的耐化学腐蚀扩充密封圈

干法分散单元配件

	ANALYSETTE22NanoTec
	干法分散单元 -22.8600.00
22.8640.00	测量元件 包含干法测量池
	下落式进样通道 -22.8900.00
22.8670.00	测量元件 包含干法测量池
	适用于所有干法分散单元的配件
22.8650.00	干法测量池
22.0430.26	测量池玻璃

样品分样

为了分样样品具有代表性，我们建议使用旋转锥形分样器 LABORETTE 27-所有精密分析的基础。
更多信息请登录 www.fritsch.cn。

FRITSCH 的每台激光粒度仪都配备一台笔记本和一套预装软件系统（独联体国家除外）。

我们提供激光粒度仪的维护和校准服务。

根据需要我们提供彩色喷墨打印机及激光打印机。



得益于我们的经验！

FRITSCH 激光粒度仪的优势源于其 30 年来在粒度分布测量领域的实践与经验。

如今，由 FRITSCH 研发的会聚光束静态光散射激光粒度仪已经成为行业内的标准。

FRITSCH 推出的 ANALYSETTE 28 已成为粒形和粒径分析行业的新标准，其原理是利用动态颗粒图像分析颗粒粒形和粒径，适用于工业部门内快速高效的进行质量监控。

+49 67 84 70 138 · crolly@fritsch.de
www.fritsch-sizing.com

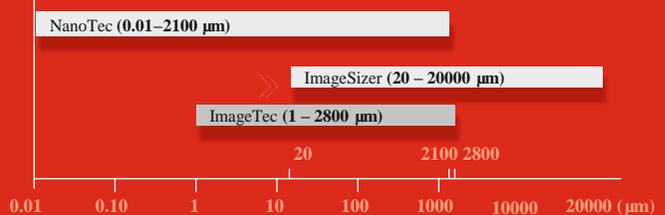
ANALYSETTE 22
NanoTec

① 静态光散射



ANALYSETTE 28
ImageSizer and ImageTec

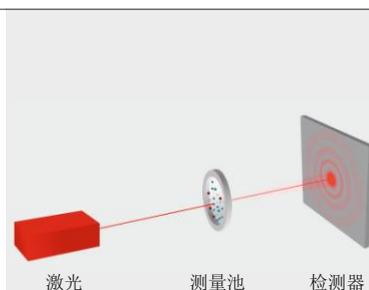
② 动态图像分析



激光粒度仪测试原理简要介绍

激光衍射原理

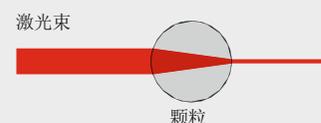
实际上，用激光衍射来测量粒径是非常简单的，测量颗粒的大小时，激光束直接照射颗粒，激光束的部分偏转可在颗粒后方形形成一个典型的、环形光强分布，然后通过特殊的检测器进行测量。粒径大小就是基于这些环形光强的间距计算出来的：大颗粒产生紧密的环形；小颗粒产生宽松的环形。



基本概念

当光线照射颗粒时，光线会受到各种因素影响，导致强度变弱。光线的这一衰减本质上是光在原来前进的方向上，被吸收和反射的光强之和。

在吸收过程中，颗粒吸收了来自光的部分电磁能，并转化为热能。这种现象在 Mie 理论中起着关键的作用。



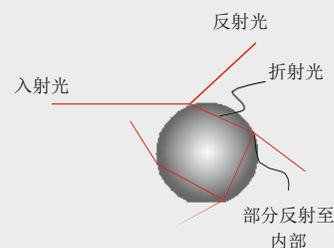
入射光受三种不同现象的影响：衍射、反射、折射

- 为了理解**衍射**，我们有必要把光看成一个波阵面，当波阵面遇到颗粒时，会在颗粒边缘形成新的波阵面，并向不同方向前进。由于很多新形成的波阵面的重叠（干涉），就在颗粒后面形成了特有的衍射环，这些衍射环是唯一的，只由颗粒的直径决定。这便是 Fraunhofer 理论。



- 反射**大部分产生在颗粒表面 - 根据已有的知识：入射角等于反射角，但这部分散射光不能用于粒径的测量。

- 折射**是光束在两种不同折射率的材料间发生改变而引起的。例如，当一束光照射到水滴上时，首先，其会折射到水滴内部，然后在水滴内多次折射，最后从水滴外边缘射出。在水滴内的每次折射都会有部分光线射出水滴。

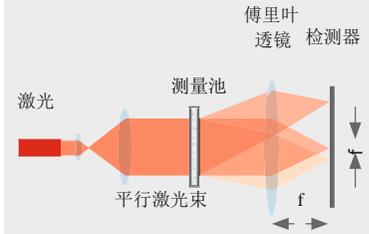


激光粒度仪的设计

每台激光粒度仪都有一个重要的部件，即傅里叶透镜，它可以将散射的激光会聚到检测器上。傅里叶透镜在激光粒度仪中的位置就决定了常规设计和反傅里叶设计的主要差异。

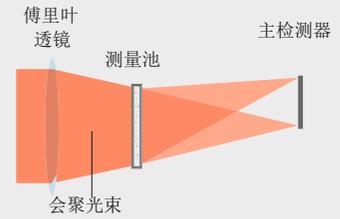
• 常规设计

常规设计中，傅里叶透镜位于检测器和样品池之间，一组平行的激光通过傅里叶透镜。缺点：只能检测到有限的粒径范围，为了改变测量范围，必须更换镜头，并进行精确地校准。而且，对于测量大散射角的小颗粒也是有很大限制的。



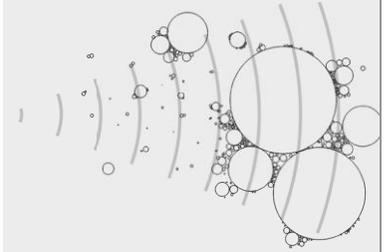
• FRITSCH 技术：反傅里叶设计

30 年前，FRITSCH 首次提出了采用会聚光束代替传统光路，这带来了激光粒度仪产业革命性的变革：将傅里叶透镜置于测量池之前，会聚光束穿过测量池后，产生的散射光不需要任何光学元件即可直接会聚到检测器上。如今这种设计已被广泛应用，大多数的厂家采用一个主检测器捕获小散射角进行大颗粒的测量。对于产生大散射角的小颗粒，就需要侧面检测系统了，通常是在侧面添加少数几个检测器元件。而 FRITSCH 采用更加合理以及巧妙的设计。



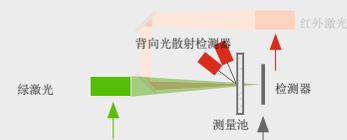
分散

样品能够有效的分散是获得可靠粒径分布的先决条件。一般来讲，必须将团聚的颗粒打开，并且需将样品的浓度控制在合理的范围之内。原则上来看，可以采用气流对样品进行分散（干法分散）或采用液体对样品进行分散（湿法分散）。干法分散适用于与水或其他溶液发生反应的颗粒较大且流动性较好的样品，干法分散所需的样品量相对于湿法分散明显要多，因此，所测试的样品更具有代表性。湿法分散适用于大多数的样品，包括像具有粘性的粘土或在干燥状态下容易团聚的样品。甚至对于干法很难分散的粒径小于 $10\mu\text{m}$ 的样品，湿法分散也是适合的。在这种情况下，湿法分散更加有效和灵活。ANALYSETTE 22 独有的分散单元模块设计，使得湿法分散和干法分散之间的转换变得更加快速简便。



• FRITSCH 专利技术：简单的背向散射测量

对于检测粒径小于 100 nm 的颗粒，必须测量背向散射光（散射角度大于 90°），为了达到这个要求，ANALYSETTE 22 NanoTec 将检测器置于测量池较近的位置，同时，一束半导体绿光激光器用于产生正向散射的光源。特别注意的是，背向散射光检测器可以削弱不良信号，例如，测量池玻璃反射的影响。



理论分析

最终粒径分布是通过 FRITSCH 软件 MaS control 分析计算得到的，根据样品的特性和需求，可应用 2 个计算理论：Fraunhofer 理论适用于光学常数未知的较大颗粒的测量，Mie 理论适用于光学常数已知的小颗粒的测量。FRITSCH 的分析软件 MaS control 内置了这 2 个理论，可根据需要选择。

Fraunhofer 理论

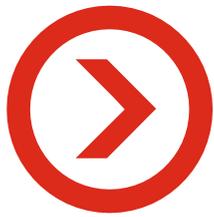
Fraunhofer 理论描述了光的偏转现象是由于光衍射造成的。当入射光是平行光时（波阵面），如果光遇到了障碍物或小孔，就会发生衍射以及干涉现象，这就称为 Fraunhofer 衍射。当光置于无限远的地方或者被透镜“转移”时，通常会产生这种现象。对于大颗粒来讲，光的偏转现象是由于光的衍射造成的，所以，Fraunhofer 理论适用于微米及以上尺寸的颗粒测量。Fraunhofer 理论最大的优势在于在测量时，不需要知道被测样品的光学常数。

$$I(\theta) = |D(\theta)|^2 = I_0 \left[\frac{2J_1(kr \sin \theta)}{kr \sin \theta} \right]^2$$

Mie 理论

当被测样品颗粒尺寸不是明显大于所用激光束的光波时，采用 Mie 理论进行粒径的测量。这一理论由 Gustav Mie 在 20 世纪初提出，是球形粒子电磁波散射在麦克斯韦方程下的解，它可以用于极小颗粒粒径的测量。相较于 Fraunhofer 理论，Mie 理论不局限于散射角小于 90°（向前散射）的颗粒的测量，事实上，小颗粒的散射角会大于 90°（背向散射）。为了使用这一光强分布来分析颗粒的粒径，就必须知道被测样品的折射率和吸收系数。FRITSCH 的分析软件 MaS control 提供了一个含有大部分常规材料折射率的综合数据库。

$$\begin{pmatrix} E_{||s} \\ E_{\perp s} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_1(\theta) & 0 \\ 0 & S_2(\theta) \end{pmatrix} \frac{e^{i(kr + k_2 z)}}{ikr} \begin{pmatrix} E_{||i} \\ E_{\perp i} \end{pmatrix}$$



遍布 116 个国家的服务网点



总在您身边

无论您在哪使用 FRITSCH 仪器，我们总在您身边，通过技术服务和直接联系人给您提供应用咨询，例如，确定您的 SOPs。

远程维护

通过互联网使用远程维护模块，我们的技术人员将帮助您解决任何问题 – 快速、直接、简单。我们很乐意为您提供定制的维护合同。

免费样品检测

将您的样品寄送给我们，我们将为您提供免费的样品分析，并将详细的分析报告寄送给您。

我们的专家 **Dr. Günther Crolly** 先生很高兴就 **FRITSCH** 粒径分析问题为您提供帮助。

+49 67 84 70 138 · crolly@fritsch.de
www.fritsch-sizing.com



Fritsch GmbH

Milling and Sizing

Industriestrasse 8

55743 Idar-Oberstein

Germany

Phone +49 67 84 70 0

Fax +49 67 84 70 11

info@fritsch.de

www.fritsch.de

www.fritsch-sizing.com

北京飞驰科学仪器有限公司

电话: 010-82036109

传真: 010-82038605

info@fritsch.cn

www.fritsch-sizing.cn