



FRITSCH

FRITSCH - 激光粒度仪



适用于

- 固体和悬浮液的粒度分布测量
- 测量范围 0.01-2000 微米
- 生产和质量控制
- 研发

静态激光散射





25 年以来，FRITSCH 公司一直在激光粒度测量领域领先一步。
1985 年，通过引入激光衍射的概念彻底改变了测量精度，并在 FRITSCH 专利中
使用了会聚激光束的测量方法。

FRITSCH. 始终领先一步。

这一方法由于方便，快捷及可靠的粒度分析已成为国际标准。经过四分之一世纪的
激光粒度工作，所取得的实践经验和高超的技术让我们受益匪浅。



ANALYSETTE 22

简单
灵活
可靠

FRITSCH 的 ANALYSETTE 22 确保全球粒径的准确度-包括生产和质量控制以及研究和发展。得益于其决定性的优势：操作非常简单，分析时间短，一贯重现性好，结果可靠。当然您的经费也得到了最好的应用。

来自德国的质量和技术

FRITSCH 公司的激光粒度仪的所有重要零部件均产自德国。最终的产品生成是在我们的总公司-伊达尔 - 奥伯斯坦。严格的质量控制以及对传统家族企业的细节注重。值得您真正的信赖。

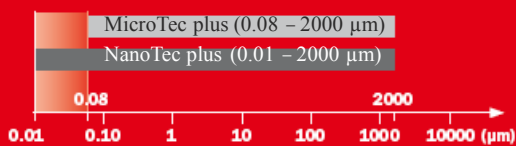
ANALYSETTE 22

紧凑的尺寸—平实的价格

优点

- 超宽的测量范围：0.01-2000 微米
- 测量时间短
- 测量精准度高
- 一致的重复性
- 可靠的可比性
- 用户友好的操作方式

适用于所有程序的两种模式



根据您的要求，可在 ANALYSETTE 22 Micro Tec plus(它涵盖了所有的典型测量任务的超宽测量范围 0.08-2000 微米)或者 ANALYSETTE22 Nanotec plus (可测量到纳米范围内高端仪器) 之间进行选择。通过在第三个激光束测量向后散射光，确保最小颗粒的最大精度和灵敏度。

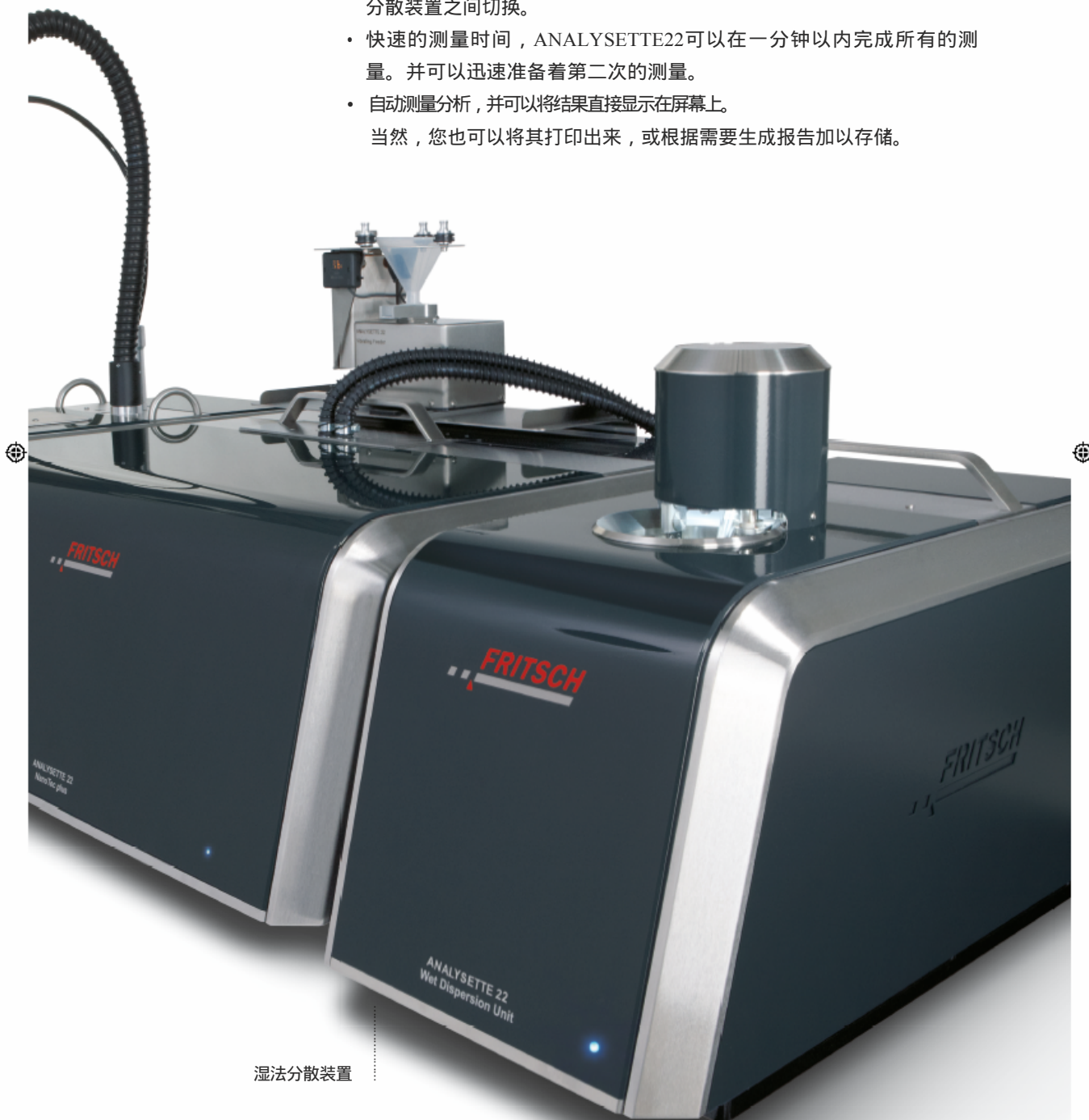


干法分散装置

测量装置

FRITSCH-PLUS

- 智能模块化设计，每个ANALYSETTE22 均由一个紧凑的测量装置组成，使其可以快速轻松地跟干法湿法测量各个分散仪组合。这样即可根据客户要求购买需要的产品。
 - 实用快速开关系统，可通过改变包含着颗粒测量单元的卡盘快速地切换在分散装置之间切换。
 - 快速的测量时间，ANALYSETTE22可以在一分钟以内完成所有的测量。并可以迅速准备着第二次的测量。
 - 自动测量分析，并可以将结果直接显示在屏幕上。
- 当然，您也可以将其打印出来，或根据需要生成报告加以存储。



简易

激光颗粒分析—仅需按一下按钮

有了 ANALYSETTE22，颗粒测量即成了一件简单的事情，无论对于专家还是任何雇员，只要一份简单的说明即可，例如，在收获或装运部门。不需要很专业的知识，只需要启动程序，选择 SOP 增加一个样品，剩下的就会自动生成。快速、可靠、高效。



1. 启动程序

采用 ANALYSETTE22 进行测量时，只需选择预先定义的 SOP 标准操作程序（SOP，见第 7 和第 18 页）。

2. 加入样品

自动提示后，加入样品。样品数量足够后，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
- 自动报告生成

完成！



适应

FRITSCH-Plus 测量过程的开放式配置-SOPS

ANALYSETTE22 软件包含一个完整的预定义的标准操作程序，简称为 SOP，用于各种测试和测量。通过精心安排的输入掩码，你可以自由并灵活地操作 SOP 来适合测量要求。分散过程和时间，测量频率，时间间隔和许多其它参数可以方便地选择并保存为单独的 SOP。您的优势：自由构建分散部门以及测量过程达到了一个新的水平。

非常安全：可以设置每一个 SOP 的使用权限，操作人员在测量过程中不能对 SOP 作任何未授权的改变。



我们帮助您！

在安装 ANALYSETTE22 时，我们将示范如何简单地建立自己的 SOP。您也可以给我们发样品，我们将免费为您测试，并提供结果以及相对应 SOP 的程序参数。

+49 67 84 70 138



ANALYSETTE 22 MicroTec plus

您的优势：

- 测量范围：0.08-2000 微米
- 非常高的测试精准度
- 革新的双波长激光技术
- 实用的模块化系统
- 在干法和湿法测量之间的迅速切换
- 清洗简单
- 机型小巧

全面灵活适用于各类任务

ANALYSETTE 22 微米激光粒度仪是一款理想，紧凑全面的激光粒度仪，适用于各类测量。比如说，对于产品的质量 and 生产控制。该机器适用于中小型公司。也值得将它与其他产品做一个比较！

可变的测量范围

使用 ANALYSETTE 22 MicroTec plus，你可以轻松地，在两种单独测量范围或将二者结合起来成为第三个选项之间完成自动选择。

您的优势：最大的灵活性，且在单一的仪器上，总测量范围可在0.08到2000微米。

一个紧凑单元内的最高分辨率

ANALYSETTE 22 微米激光粒度仪有两个激光束。该探测器可捕捉 108 个测量通道。

您的优势：一个紧凑单元内的最高测试精度和出色的分辨率

0.08 – 2000 μm

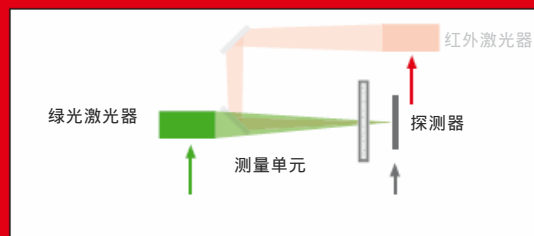


ANALYSETTE 22 MicroTec plus – 实用的模块化系统：带单独干法分散单元的测量装置

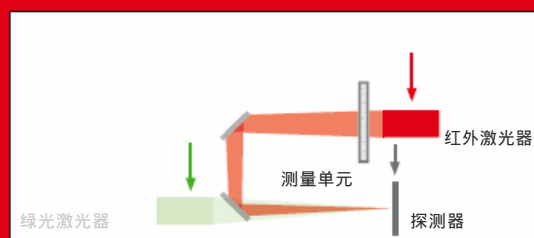
FRITSCH-理念：一台仪器上的两个激光器

在 FRITSCH ANALYSETTE 22 Micro Tec plus 中,绿色光的半导体激光完成小颗粒的测量,而红外半导体激光处理大粒径范围。通过横向运动,这两书激光可极为迅速地最佳排列,且相互独立。您的优势是:每个粒径的理想波长和大的测量范围的理想组合,突出的分辨率和机型小巧,这些都是 ANALYSETTE22 Micro Tec plus 区别于其他仪器的地方。

杰出的 FRITSCH 理念 :使长波长的红色激光束改变方向,ANALYSETTE 22 Micro Tec plus 匀速最高测量精度甚至一个紧密单位的大粒子,切换到短波绿色激光来测量小颗粒时,探测器和激光源完全是作为一个单位移动-测量元件留在固定的地方。



较细样品颗粒粒径范围的测量设计



较大样品颗粒粒径范围的测量设计



ANALYSETTE 22 NanoTec plus

您的优势：

- 测量各类甚至是纳米粒子，其测量范围很广泛，从 0.01 到 2000 微米。
- 三重激光技术，可进行向前和向后散射
- 通过 165 个通道所得到的分析结果非常准确
- 快捷，自动粒径分析
- 实用的模块化系统
- 干法和湿法测量的快速切换
- 快捷并简单的清洁方式

高端的可至纳米范围

具有 0.01 至 2000 微米的测量范围，ANALYSETTE22 NanoTec 是理想的工具，普遍适用的激光粒度仪对测定粒径分布是有效和可靠的。创新的 FRITSCH 技术使其能够分别选择不同的测量范围。完美的测量-最大的灵活性，最高的分辨率，出色的灵敏度和完美的结局（可降到纳米的范围之内）。

5 种无光转换的测量范围

使用 ANALYSETTE22 NanoTec 时，您可在测量单位的三种测量位置中选择，并允许测量在 5 种测量范围中进行。您的优势：样品的粒度测量的最佳适应环境。

各探测器下的高测量精确性

完美的 FRITSCH 测量方式：无论您选择何种测量位置，ANALYSETTE22 NanoTec 都使用了 57 个测量检测通道。将所有的位置连接起来，就可以使 165 个检测通道得到充分应用。您的优势：高分辨率和敏感性。

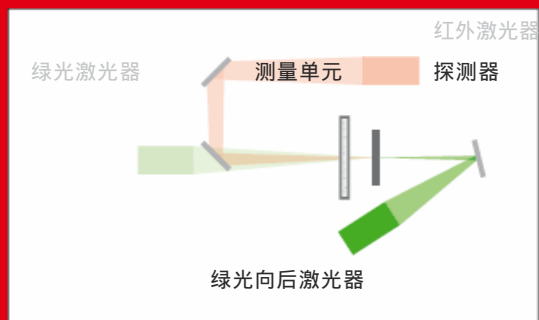
0.01 – 2000 μm



ANALYSETTE 22 NanoTec plus – 实用的模块化系统：带独立湿法分散单元的测量装置

FRITSCH-理念：测量向后散射的第三激光束

将粒径测量扩大到纳米范围内，就必须对向后散射光进行检测。FRITSCH 对此解决方案是简单而杰出的。为了在测量中利用向后散射光，FRITSCH 引入了第三激光束。样品被直接安置在探测器前，现在第三激光束通过在探测器中央的一个微孔照射到样品上，向后散射光直接被高分辨率测量。您的优势：ANALYSETTE22 NanoTec 超宽的测试范围，接近于 0.01 微米。有了真正的密集激光散射而代替了弱二极管



纳米粒径范围的测量设计

分散

模块化设计-最大灵活性

基本上来说，任何粒径测量跟分散性一样重要。正因如此，我们很重视这方面，并用我们所有的经验来支撑。结果是：ANALYSETTE22 作为一个特别实用的模块化系统，它是干法和湿法分散仪与小体积湿法分散仪组合的完美构想。

FRITSCH-Plus

模块化概念

ANALYSETTE 22 中的任何分散模块都可以跟单独的测量单位或者所有连在一起工作。根据测量任务，在干法或湿法的分散单位中选择。湿法分散装置的体积小，用于少量湿法分散的测量。下降滑道，可用于干测量结块或自由流动的材料。这样就有便于 ANALYSETTE 22 在任何时候都能接受新的测量任务。

FRITSCH-Plus

省时的快速转换系统

新的 ANALYSETTE 22 Micro Tec plus 测量元件被安置在实用的模块上，这样在干法和湿法测量交换时能很容易地进行切换，而不需要改变任何软管或更改仪器。该系统还可以像孩子玩游戏那样来清洗测量元件。另外，当您不使用模块时，它可以很容易地存储在各自分散的仪器内。非常的干净和整洁！

模块

湿法分散仪



小体积湿法分散仪



干法分散仪



下降滑道





精心计划：实用的快速切换系统，可在不同的分散装置之间变换

FRITSCH-Plus 灵活及快速工作

操作简单，自由可编程的分散性和测量过程，特别是快速，高效的自动清洗等诸多优点的标准程序简化您的工作，并确保高品质的测量结果

FRITSCH-提示：分散匹配

湿法分散对于 80%的样品都是理想的测量方法。易溶样品或者膨胀明显的样品，干法分散和 FRITSCH 公司的下降滑槽是正确的选择。请咨询我们-我们很乐意为您服务！

实用测量元件切换不同个别分散单元



湿法分散仪

您的优势：

- 自由调节超声波强度以达到最佳的分散
- 冲洗循环适应各类材料
- 极其灵活的进程程序，具有最大的灵活性
- 可变的悬浮液体积，总体积在 300 和 500ml 之间
- 作为一个标准功能，苯、乙醇和许多有机溶剂，也可以用作悬浮液
- 测量仪器可简单快捷地清洗

湿法分散：

最理想的标准解决方案

80%的样品选择使用湿法分散仪。样品被送入一个封闭的流体循环系统。一个综合性和可自由编程的超声波发射器，保证结块退化快，效率极高 – 因此每个样品都能适应。由于与水资源综合连接，可自动清洗装置，并于每次测量后装填与新清洁液。并迅速准备下一次测量。



大功率水泵

大功率的独立式变速离心泵，确保密集、重型粒子在 ANALYSETTE22 的分散仪器中得到最佳的传送。

照明超声波浴

由于符合人体工程学的定位和方便的超声波浴照明提供了出售的分散过程。这使得将样品送到测试电路变得非常容易。

参数：水质

一般来说，正常的自来水完全足够用于湿法分散。而在罕见的情况下，可能需要用到蒸馏水。请咨询我们，我们很高兴为您服务！



小体积湿法分散仪和正面湿法分散仪

小 体 积 湿 法 分 散 仪

您的优势：

- 非常实用的用于检查样品的透明玻璃容器
- 手动控制的离心泵平缓运输样品
- 测量电路无死角，并可以很容易地用单杆阀（二位四通球阀）冲洗
- 所有与液体接触的部件均采用聚四氟乙烯，钢铁，玻璃，FFKM 的 Kalrez®或 Norprene®

如果有机溶剂必须用于特定的样品材料或如果极少的样品数量，使用量低的溶剂兼容分散仪器是有利的。为此，FRITSCH 公司推出了总量为 100 毫升左右的小容积湿法分散仪，是用于测量约为 600 微米大小颗粒的最佳仪器。在 ANALYSETTE22 软件的指导下运作-速度快，操作简便。

干法分散仪

您的优势：

- 加速气流中粉状样品的快速测量
- 样品体积范围在 1 立方厘米到 100 立方厘米
- 采用喉管型喷嘴，可有效分散结块
- 无撞击区- 不受粉碎颗粒的影响
- 采用高频进样器，可进行有效的样品分样
- 电脑控制自动调节分散压力
- 全自动测量过程并可自由编程
- 简易便捷清洗

干法分散：

简易快捷

干法分散仪适用于粒度中等，能自由流动的液体，并且此类液体能跟水发生化学反应。振动进料器通过漏斗将样品运输到干燥测量单元，这些样品就能被通道内的高流速直接运输到喷嘴。通过喷嘴后，结块进行分散，之后将进行激光束内粒度分布测量。

注：干法分散仪操作时，必须连接一个无油无水和无颗粒的压缩空气，压力至少在 5 巴，风量至少为 125 升/分钟。对真空样品材料，外部排气系统是必需的。可作为配件在购买仪器时一起订购。

多功能排气系统

干法分散单元的综合排气系统，确保在测量时自动采样排气。测量完成后，它也可以很容易地用于进料器的手工清洗。

集成式进料

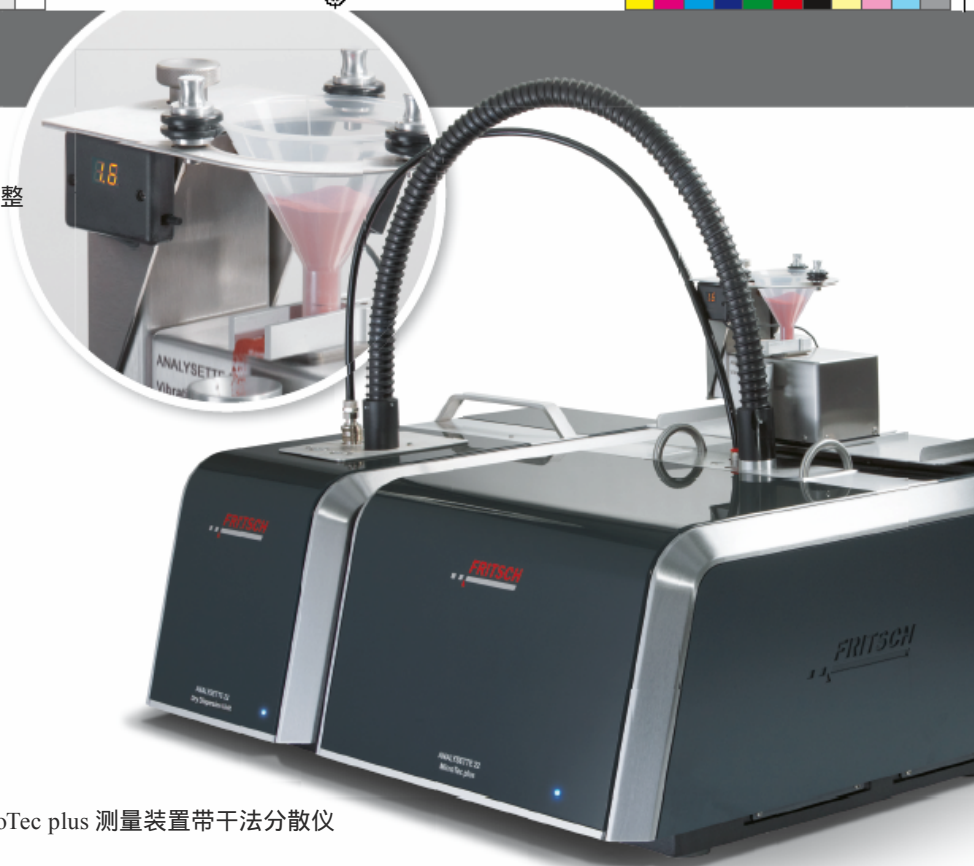
采用干法分散的仪器或 FRITSCH 公司下降溜槽时，一个电子控制的高频进料器，在确保无残留物时会自动连续投放粉状样品。



干法分散装置和下降溜槽的高频进料器的自动进样



数字显示间距的精确调整



ANALYSETTE 22 MicroTec plus 测量装置带干法分散仪

无压缩空气下工作 -FRITSCH 下降滑槽

为了测量干粉结块或者是某些自由流动的，粗粒材料的颗粒粒径，但是又不想利用分散仪器，即可使用我们发明的FRITSCH下降滑槽。在此种情况下，位于下降滑槽漏斗之上的电子控制进料器，就可以直接将样品传送到测量部位并可以直接接受激光束的测量而无需分散。随后，综合排气系统确保样品的自动排气。

提示：根据样品材料，跟压缩空气连接不可用时，可以选择使用FRITSCH下降滑槽。



FRITSCH 下降滑槽，用于干法测量无需分散或与压缩空气连接



软件

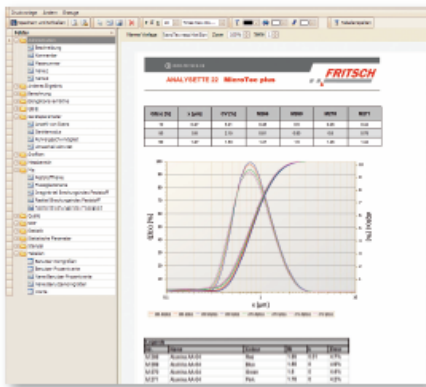
用于控制，记录和评估测量结果，ANALYSETTE22 都有自动相配的软件，指导在整个测量过程中的操作，易学易懂。简单，灵活可靠。

完美的分析程序

FRITSCH MaS 控制软件是基于用户输入的数据，参数和测量结果被安全保存。标准的 SOP 规划各种类型的测试过程。有了 SOP 可以自动完成一切。报告程序编辑器可以根据您的要求来更改和保存测试报告。融入当地的计算机网络也是一件简单的事。您的优势：所有的测量数据可以方便地在不同的计算机上分析

设计特性

- 测量数据的简单清晰地保存
- 不同的测量结果能够很快并很清楚地做出对比
- 所有相关信息都能马上得到使用
- 根据 Fraunhofer 或 Mie 理论来分析
- 通过 SOP 来控制测量过程
- 单独的报告和布置
- 在一份表格格式中可自由用户值
- 手动输入比较数据有可能
- 审议筛选结果
- 数据输出至 Excel™ 以及 XML 格式
- SQL 数据库
- CFR21 第 11 部分，包括作为标准功能
- 通过中央导航区的直观操作
- 由于使用了微软办公软件，简单易学
- 多种语言的用户界面



数据管理

与用户权限

所有的结果和模板都存在 SQL 数据库里以防被篡改。单独设置用户使用权，这样个人就不可以随意查看他人的测试数据或者随意篡改测试过程。如果一台电脑与 ANALYSETTE22 连接，那其他网络集成的电脑也可以看到测试结果。简单、安全、可靠。

除了集成式标准报告，报告编程序可以跟客户个人的要求来编程和呈现报告。报告可以呈现综合的图表或者所有测量。





ISO 13320

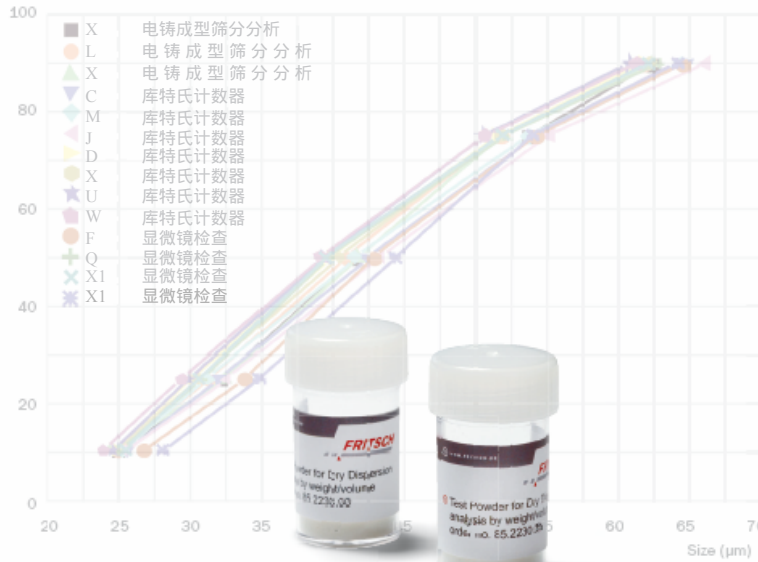
所有的 FRITSCH 激光粒度仪在可重复性、再现性和测量的精确性方面均严格遵守 ISO13320 的规定要求。实际上，其往往超越了这些要求。FRITSCH 就是典型。

超越标准

在实际应用中测量结果的重复性和精确性是至关重要的。在这方面，按照 ISO13320 激光衍射粒度分析方法，你可要完全信赖所有 FRITSCH 激光粒度仪的检测。ISO13320 规定的最低标准，所有的 FRITSCH 仪器都大大超过这个标准，并规定了简单的核查。

ISO 13320 定义

- 基本测量原理
- 激光衍射仪的光学装置
- 为用户提供关键的仪器参数，以确保快速比较不同的仪器
- 光散射物理理论在使用时的重要细节，特别是 Mie 理论或 Fraunhofer 理论
- 相配标准材料重复性和精确性检测的最低要求

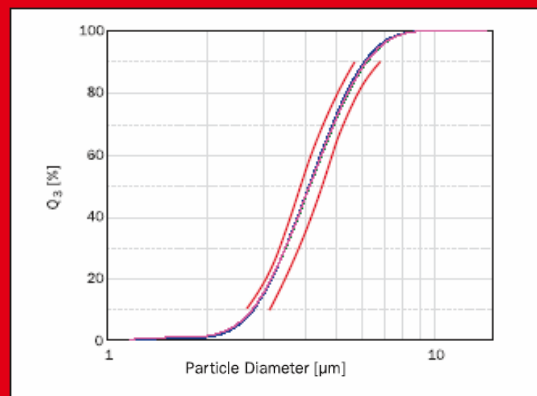


参考材料

利用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，仪器的校准是不需要的。然而，测量仪器应定期检测。以确保固有的功能。这就使用了球形的参考材料，利用激光衍射可测得精确的粒径。

参考材料由 FRITSCH 提供，并与精确的色散和测量说明书一起交付，且附有标明预期粒径的上限和下限的证书。这些限制被国际公认的程序所确定。(NIST 可追踪)

检验测量系统的参考材料



认证参考材料的测量累积分布曲线

TECHNICAL DATA

ANALYSETTE 22 MicroTec plus / ANALYSETTE 22 NanoTec plus

	ANALYSETTE 22 MicroTec plus	ANALYSETTE 22 NanoTec plus
测量范围	0.08 – 2000 μm 可选择范围： 0.08 – 45 μm / 15 – 2000 μm / 0.08 – 2000 μm	湿法分散：0.01 – 2000 μm Dry 干法分散：0.1 – 2000 μm 可选择范围： 0.01 – 45 μm / 0.08 – 45 μm / 15 – 2000 μm / 0.01 – 2000 μm / 0.08 – 2000 μm
激光	两个半导体激光 绿光($\lambda = 532 \text{ nm}$, 7 mW), 红外线($\lambda = 940 \text{ nm}$, 9 mW) 线性极化 10000 小时平均寿命	三个半导体激光 2 x 绿光($\lambda = 532 \text{ nm}$, 7 mW), 1 x 红外线($\lambda = 940 \text{ nm}$, 9 mW) 线性极化 10000 小时平均寿命
测量通道数量	最大 108	最大 165
光学排列	反傅立叶设计 活动的测量元件(FRITSCH 专利)	
傅立叶透镜	260mm 和 560mm 焦距 (绿光或红外线) 在傅立叶透镜中为直径 10mm 的激光束	
激光束对准	自动	
激光保护等级	1 级 (根据 EN60825)	
传感器	2 节 1 x 为垂直 1 x 为水平方向的激光光极化 57 要素	
典型的测量时间	5-10 秒 (单一测量时测量值记录) 2 分钟 (整个测量循环)	
湿法分散仪	悬浮液体积 300 - 500 立方厘米 可调速径向泵 超声波, 带可调输出 (最大 60W) 样品电路中使用的材料: 不锈钢, 聚四氟乙烯, BK7 玻璃, Norprene®-软管	
小体积湿法分散仪	悬浮液体积 100ml 可调速径向泵 最大粒径约: 600 微米 (取决于材料材质) 样品电路中使用的材料: 不锈钢, 聚四氟乙烯, 钢, 玻璃, FPM (Kalrez®), Norprene®	
干法分散仪	样品体积 < 1 – 100 cm^3 高频进样器 环状间隙的文丘里喷嘴 要求的压缩空气里: 最小 5 巴, 125 l/min, 不含油、水和颗粒 要求外置排气系统	
下降滑槽	样品体积 1 – 100 cm^3 高频进样器 要求外置排气系统	
电脑配置	标准 windows-PC, 至少 500MB 的可用磁盘空间, 1GB RAM Windows XP (升级补丁包), Windows7, USB-接口, 19 寸以上的显示器	
尺寸(w x d x h)	53 x 62 x 35 – 55 cm (MicroTec plus 测量单元, 根据配置) 68 x 62 x 35 – 55 cm (NanoTec plus 测量单元, 根据配置) 32 x 62 x 44 cm (湿法分散仪) $\varnothing 14 \times 33 \text{ cm}$ (小体积湿法分散仪) 36 x 65 x 37 cm (干法分散仪) 36 x 65 x 37 cm (下降滑槽)	
重量	38.4 – 43 kg (MicroTec plus 测量仪器根据配置) 48 – 52.6 kg (NanoTec plus 测量仪器根据配置) 30.8 kg (湿法分散仪) 8 kg (小体积湿法分散仪) 25 kg (干法分散仪) 24.6 kg (下降滑槽)	

订购信息

订单号	描述
	激光粒度仪
	ANALYSETTE 22 MicroTec plus/ANALYSETTE 22 NanoTec plus
	
	测量仪器
22.8400.00	ANALYSETTE 22 MicroTec plus/ANALYSETTE 22 NanoTec plus 测量仪器 ANALYSETTE 22 MicroTec plus 带 USB 接口 针对 100-120/200-240V/1~, 50-60 Hz, 50 瓦
22.2400.00	测量仪器 ANALYSETTE 22 NanoTec plus 带 USB 接口 针对 100-120/200-240V/1~, 50-60 Hz, 50 瓦
	分散仪器
22.8500.00	ANALYSETTE 22 MicroTec plus / ANALYSETTE 22 NanoTec plus 湿法分散仪 300-500m 超声波浴, 进水泵和流动的测量元件 针对 100-120/200-240V/1~, 50-60 Hz, 100 瓦
22.8600.00	干法分散仪 预分散在自由射流中分散 针对 100-120/200-240V/1~, 50-60 Hz, 50 瓦
22.8900.00	下降溜槽 自由流动样品的进样 针对 100-120/200-240V/1~, 50-60 Hz, 50 瓦
22.8670.00	转换接头, 使用下降溜槽的干法分散元件 自由流动样品的进样 针对 100-120/200-240V/1~, 50-60 Hz
22.8599.00	小体积湿法分散仪 包括带流量测量单元的元件 针对 230 V/1~, 50-60 Hz, 35 瓦 (可按要求转化至变压器适用电压)
	备件
22.8570.00	ANALYSETTE 22 MicroTec plus/ANALYSETTE 22 NanoTec plus 滤芯 湿法分散仪带流动测量元件
22.8590.00	滤芯 小容积分散仪带流动测量元件
22.8560.00	流动测量元件 针对湿法分散仪
22.8566.26	测量元件玻璃 22.8560.00 用 4mm
22.8561.00	测量元件玻璃 22.8560.00 用 12mm
84.0095.15	O 型圈 流动测量元件, 64 mm x 1.5 mm
84.0315.15	O 型圈 流动测量元件, 25 mm x 2.5 mm
22.8640.00	滤芯 干法分散仪带干法测量元件
22.8670.00	滤芯 下降溜槽带干法测量元件
22.8650.00	干法测量元件 针对干法分散元件和下降溜槽
22.0430.26	测量元件玻璃 针对 22.8650.00

订单号	描述
	干法分散仪和湿法分散仪的排气系统
	ANALYSETTE 22 MicroTec plus / ANALYSETTE 22 NanoTec plus



43.9050.00	根据 DIN EN60335-2-69 的灰尘分类 针对 230 V/1~, 50-60 Hz, 1000 瓦
43.9010.00	根据 DIN EN60335-2-69 为“H”类粉尘, 带软管和超精细过滤器 针对 230 V/1~, 50-60 Hz
	带干法分散仪和下降溜槽用来测量的排气系统备件
43.9055.00	纸过滤袋 (1 包 = 5 袋) 用于排气系统 43.9050.00
43.9052.00	塑料袋 (1 包 = 5 袋) 用于排气系统 43.9050.00
43.9051.00	过滤装置用于排气系统 43.9010.00
43.9011.00	垃圾袋 (1 包 = 10 袋) 用于排气系统 43.9010.00
43.9012.00	安全袋 (1 包 = 5 袋) 用于排气系统 43.9010.00
43.9013.00	超精细过滤器用于排气系统 43.9010.00

订单号	描述
	认证的参考材料及证书
	ANALYSETTE 22 MicroTec plus/ANALYSETTE 22 NanoTec plus



	根据 ISO 13320 进行性能验证的校准材料
85.2220.00	湿法分散的试验粉末 (每盒 10 支, 每支 0.5g)
85.2230.00	干法分散的试验粉末 (每盒 10 支, 每支 0.5g)
85.2240.00	系统检查的纳米试验悬浮液 (每盒 10 支, 每支 0.5ml)
85.2250.00	系统检查的 1um 试验悬浮液 (每盒 10 支, 每支 0.5ml)
85.2260.00	系统检查的 1um 试验悬浮液 (每盒 10 支, 每支 0.5ml)
	试验鉴定按照 ISO13320-1
96.0080.00	湿法分散性能验证
96.0081.00	干法分散性能验证
96.1000.00	一套 IQ/OQ 空白表格 (不包括标准)

样品分样

对代表性的样品, 我们推荐旋转式锥形分样器 LABORETTE27, 任何精确的分析基础。
更多请访问 www.fritsch.de。

所有 FRITSCH 激光粒度仪包括了用于控制和进行数据记录和评估的软件。

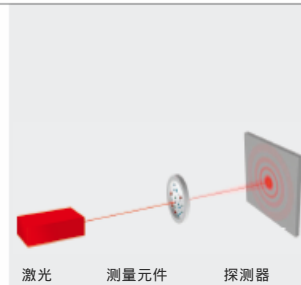
需要维护和重新校准您的激光粒度仪

需要电脑、彩墨喷射打印机和激光打印机

激光粒度仪的简要介绍

激光衍射原理

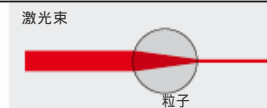
用激光衍射来测量粒子实际上是非常简单的；测量粒子的大小时，激光束直接照射它，激光的部分偏转导致了一个特征，通过一个特殊形状的探测器，在测量样品的背后形成了环形的亮度分布，粒子大小就基于这些环形的间距计算出来的：大粒子产生紧密的环形，小粒子产生宽松的环形。这就是基本原理。



基本概念

被光照粒子的照度产生不同的结果，共同导致光束的削弱，这一衰减本质上就是从原来方向前进的光被吸收和偏转的总数。

在吸收过程中，粒子吸收了来着光照的部分电磁能，并注意转化为热能。这种现象在 Mie 理论中起了重大作用。



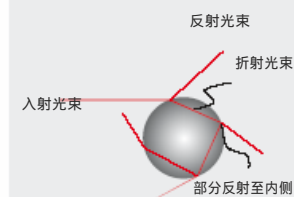
三种不同的影响从根本上有助于进入光的偏转：衍射，反射和折射。

- 了解衍射有必要想象光束为一个宽波前，当此波前遇到了一个粒子，新波就在其边缘产生，并按不同的方向进行。许多新波在粒子的背后重叠（干涉）产生衍射特征图，这样粒子的直径就被唯一确定了。这一过程被 Fraunhofer 理论所阐述。



- 反射大多是发生在粒子的表面上-按照这一定律：入射角等于反射角。这部分散射光不能被用于决定粒径。

- 折射就是在不同折射率的两种材料直径转换时光束方向的改变。例如，光束射到一个粒滴上，首先向粒滴的中间折射，然后在粒滴边缘上，重复反射到粒滴里面。



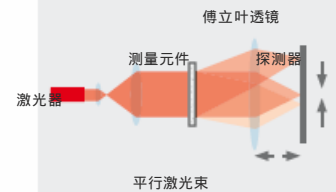


激光粒度仪的设计

每一个激光粒度仪的一个重要组成部分，就是傅立叶透镜，它聚焦了光束路径到探测器间分散的激光，其位置界定了传统设计和反傅立叶设计的关键区别。

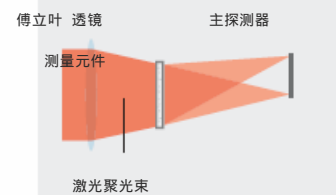
• 传统设计

在传统排列中，傅立叶透镜被置于测量探测器和测量元件之间，一束宽的平行光通过。这个缺点是：只有有限的粒径范围被察觉，为了改变测量，就需改变镜头并非常精确的调整。



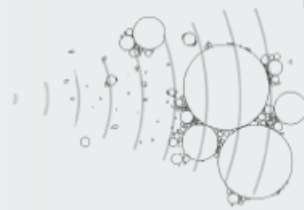
• FRITSCH 技术：反傅立叶设计

25 年前，FRITSCH 是第一家在该行业对传统设计带来革命性的变革。采用会聚光束的形式并推向市场：将傅立叶透镜置于测量元件之前，让一束会聚光束通过测量元件，让分散的光束在没有附加光学元件而直接聚焦在探测器上。对于小粒子的大散射角，一边的探测系统就必须被整合，通常只有少数几个探测元素组成。FRITSCH 又往前走了一步。



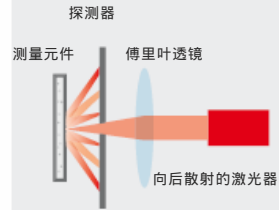
分散

最佳分散的样品，是一个可靠的粒度分布测定的基本前提。大多数情况下，结块必须被打破，必须确立正确的粒子浓度的样品材料。原则上，在空气内能发生分散过程（干法分散）或在液体内（湿法分散）。干法分散，尤其适合于不能太细，自由流动的材料，能在水或其他液体中的反应。干法分散所需的样本量是通常明显高于湿法分散，然而，这确实可以很容易地获得具有代表性的样本。许多材料必须用于湿法分散。这些措施包括，往往凝聚干燥时的粘性材料，如粘土或材料。即使是约 10 微米以下的颗粒大小的超细粉末，它往往是不可能彻底打破结块而使用干法分散。湿法分散在这种情况下，也代表了相当多的有效和灵活的替代方案。由于 ANALYSETTE22 模块化设计和测量电池匣的设计，它使湿法和干法测量之间切换能够非常迅速。



• FRITSCH技术：向后散射的简单测量

FRITSCH 专利的另一个优势是：测量元件可以直接被安置在探测器之前来探测 100nm 以下的微小粒径。通过探测器中心的一个小型开口，样品被来自背后的第二激光束所照射。向后散射光在非常有利的几何条件下被探测器全部捕获。其结果是：不需要复杂协调的各种探测器系统就能向后散射光进行一个非常有效和精确的测量。



理论分析

粒径测量的实际结果是通过 FRITSCH 软件分析实现的，根据粒子特性和要求。两个通用分析理论被应用于此；当大粒子精确的光学参数未知时，就才用 Fraunhofer 理论；当最小粒子的光学参数已知时，就采用 Mie 理论。在 FRITSCH Mas 控制软件中，两个理论能很容易的进行选择。

Fraunhofer 理论

Fraunhofer 理论描述了部分光偏转的出现完全是由于衍射的结果。如果光线遇到障碍或一个开口，这样的结果是衍射和干涉效应，如果输入的是平行光（即使波前），这就被成为 Fraunhofer 衍射。总是如此，如果光源位于无限远或被一个透镜“转移”在那里，因为足够大的粒子光偏转主要是衍射。Fraunhofer 理论可用于粒径分布，直到较低的微米范围内。事实上 Fraunhofer 理论的一个主要有点在于，测试材料的光学特性不知道也可以。

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

Mie 理论

当粒径不明显大于所用光的波长时，Mie 理论就被用事测量分析，这一理论在 20 世纪初被 GustavMie 所揭示，并通过球形粒子电磁波散射被 Maxwell 方程组完全解决。它可以用来分析强度分布的特点，即使是非常小的颗粒。而这与 Fraunhofer 理论形成对比，并不受限于小于 90° 散射角（前向散射）。事实上，散射角大于 90° 也会发生（后向散射）。为了能够使用强度分布来计算粒径，以这种方式测定，样品的折射系数在 Mie 理论和 Fraunhofer 理论形成对比时必须了解。在 FRITSCH 软件包括一个全面的数据库，其中包含许多不同材料的折射系数。

$$\begin{pmatrix} E_{10} \\ E_{1s} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} S_1(\theta) & 0 \\ 0 & S_2(\theta) \end{pmatrix} \frac{e^{i(kr+\pi/2)}}{ikr} \begin{pmatrix} E_{i0} \\ E_{is} \end{pmatrix}$$



受益于我们的经验

C FRITSCH 公司的激光粒度仪充分利用技术优势-超过了 25 年在确定粒度分布领域的实践经验。

今天，FRITSCH 公司推出的会聚激光束的激光衍射技术是一个国际标准，ANALYSETTE22 系列在全球研发生产以及和质量控制的发展中是个有力的帮手。

使用 ANALYSETTE12，FRITSCH 还提供了动态光散射用于较低的纳米范围内。操作简便，快捷并且可靠。要求用动态光散射单独为纳米粒度仪进行传送。

ANALYSETTE 12

DynaSizer

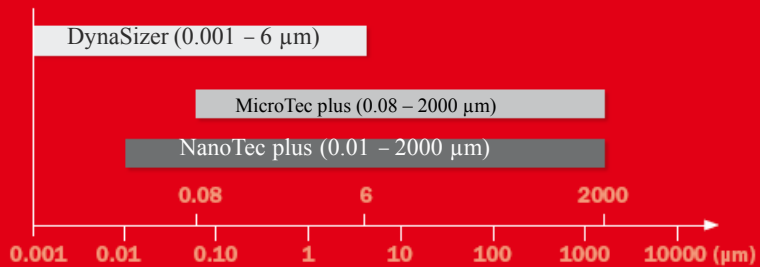
动态光散射



ANALYSETTE 22

MicroTec plus 与 NanoTec plus

静态光散射



我们很高兴为您提供建议

有关于 FRITSCH 激光粒度仪的所有问题和相关应用，欢迎来电咨询我们的专家，Günther Crollly 博士。

欢迎咨询！

+49 67 84 70 138

crollly@fritsch-laser.com

www.fritsch-laser.com



FRITSCH

Fritsch GmbH
研磨与粒径筛分
Industriestrasse 8
55743 Idar-Oberstein
Germany
电话：+49 67 84 70 0
传真：+49 67 84 70 11
<mailto:info@fritsch.de>
fo@fritsch.de
<http://www.fritsch.de/>
[w.fritsch.de](http://www.fritsch.de) www.fritsch-laser.com