

# X2

**Retsch**<sup>®</sup>  
TECHNOLOGY  
Solutions in Particle Sizing

## 干湿两用多功能粒径及形态分析仪 CAMSIZER<sup>®</sup> X2



采用双CCD专利的  
动态图像分析技术  
0.6  $\mu\text{m}$ -8 mm

CAMSIZER X2



part of **VERDER**  
scientific

 dual camera  
technology

## CAMSIZER<sup>®</sup> X2 粒度及粒形分析技术的新里程碑

- 测量范围0.6 $\mu$ m-8mm，依据ISO13322-2动态图像分析技术标准
- X-Fal I（自动振动进样）、X-Jet（压缩空气分散进样）、X-Flow（湿法分散进样）三种可选分析测量模块，互相切换简单快速
- 专利的双CCD图像分析技术，在宽量程范围内，无需硬件调整，即可完成测量
- 可对颗粒形态进行测量与分析，如纵横比、球形度、对称性、破碎度等
- 对于易团聚的粉体颗粒测试重复性佳
- 可与筛分结果进行拟对



## 干湿两用多功能粒径及形态分析仪 CAMSIZER® X2

- 测量原理	5
- 根据不同应用选择不同的分析模块	6 - 7
- <b>空压分散</b>	
压缩空气分分散进样 X-Jet	6
- <b>重力分散</b>	
自动振动进样 X-Fall	7
- <b>湿法分散</b>	
湿法分散进样 X-Flow	7
- 主要特点及应用	8 - 11
- 不同粒度分析技术的比较	11
- 附件	12
- 技术规格	12



## 莱驰科技：粒度及粒形分析领域的专业厂商

Retsch Technology GmbH (莱驰科技) 是德国Retsch (莱驰) 的兄弟公司, 成立于1999年, 专业从事粒度及粒形分析测试仪器的研发和制造, 采用动态图像分析原理及双CCD专利技术, 可精确分析可流动性的颗粒、粉体、胶体、悬浊液、磁性材料等样品的粒度及形态。

莱驰科技与德国莱驰遍布全球的销售网络和技术服务中心, 能够给您提供全套的样品前处理设备 (粉碎、研磨、筛分、分样、干燥、压片) 及粒度分析仪器。您也可以在示范实验室里得到免费测样及技术培训等服务。



### 同一测量标准, 双重应用方向

## 采用动态图像分析技术的Camsizer和Camsizer X2

Camsizer是全球第一台采用动态数字成像技术研制而成的粒度及粒形分析仪, 全球范围内已经安装并稳定使用超过500台, 即使是十多年前第一台仪器, 至今仍在正常使用且提供可靠准确的数据。Camsizer粒度测量范围为 $10\mu\text{m}$ -30mm (像素尺寸), 适合于干性的、具有流动性的粉体粒径和形态分析, 尤其对于大颗粒的测量更为精确。Camsizer X2是Camsizer家族系列最新款型号, 主要针对细小的、易团聚的样品进行分析, 干湿互换的模块化设计, 能够满足更多更为广泛的应用。

Camsizer和Camsizer X2均采用了独有的双镜头 (CCD) 专利技术, Camsizer X2更适合于细小、易团聚的粉体。世界各地有超出500套CAMSIZER系统用于测量范围在 $10\mu\text{m}$ -30mm (像素尺寸) 的可流动的疏松原料的颗粒粒径分布, 有些地方使用了超过10年。

Camsizer特有的光学系统和进样设计特别适合分析并测量大颗粒的粒径及形态, Camsizer X2的研发则主要针对小颗粒的测量与分析, 其不仅仅是在光路系统上进行了升级, 而且也提供了不同的分散模块来拓宽应用。

Camsizer X2 X-Fall模块 (自动振动进样) 类似于Camsizer的设计, 测量上限为8mm, X-Flow模块 (湿法分散进样) 和X-Jet (压缩空气分散进样) 则能给用户提供了更多的分散方式和测量方式的选择, 解决团聚粉体的测量问题, 得到稳定而具有重现性的分析结果。Camsizer和Camsizer X2均提供功能强大的分析软件。

**因此, 您可以根据分析的样品大小、性质、团聚程度、应用要求来选择Camsizer或Camsizer X2, 得到准确的分析结果。**



# 干湿两用多功能粒径及形态分析仪

CAMSIZER® X2

## 干湿两用多功能粒径分析仪 CAMSIZER X2



### Benefits

- 专利的双CCD数字成像技术（依据ISO13322-2标准）
- 测量范围：0.6 $\mu$ m-8mm
- 最先进的光学系统，高分辨率和深度聚焦的LED光源
- 能有效地分析出“过小尺寸”和“过大尺寸”的颗粒
- 能分析粉体颗粒的整体形态信息，比如球形度、对称性等，也能表征出颗粒的破碎度或团聚程度（例，易聚合或破碎的颗粒与废物的检测）
- 典型测量时间：1-3min
- 分析重现性非常好
- 可选择自动振动分散进样、压缩空气分散进样和湿法超声分散进样等模块，切换方便
- 测量数据可与筛分结果进行拟对

粒度大小和形态是粉体质量控制的一部分，Camsizer X2相比于其他粒度分析仪器，分析速度快，测量更精确，形态信息更完整，维护成本低。

Camsizer X2是在Camsizer获得巨大成功后推出的新一代粒度及粒形分析仪，采用了更高分辨率的光学系统，提供更多的分析模块可选。粉体颗粒的尺寸越小越容易发生团聚现象，以往的粒度分析技术由于解决不了分散问题而得不到准确而具有重现性的分析结果，而Camsizer X2可选的X-Fall、X-Jet和X-Flow三种模块可让您根据不同的应用和要求进行分析，由于有足够的进样量也不受其他因素（如折射率）影响，Camsizer X2还能够准确测量到粉体的整体形态信息，比如球形度、对称性等。

### 应用领域：

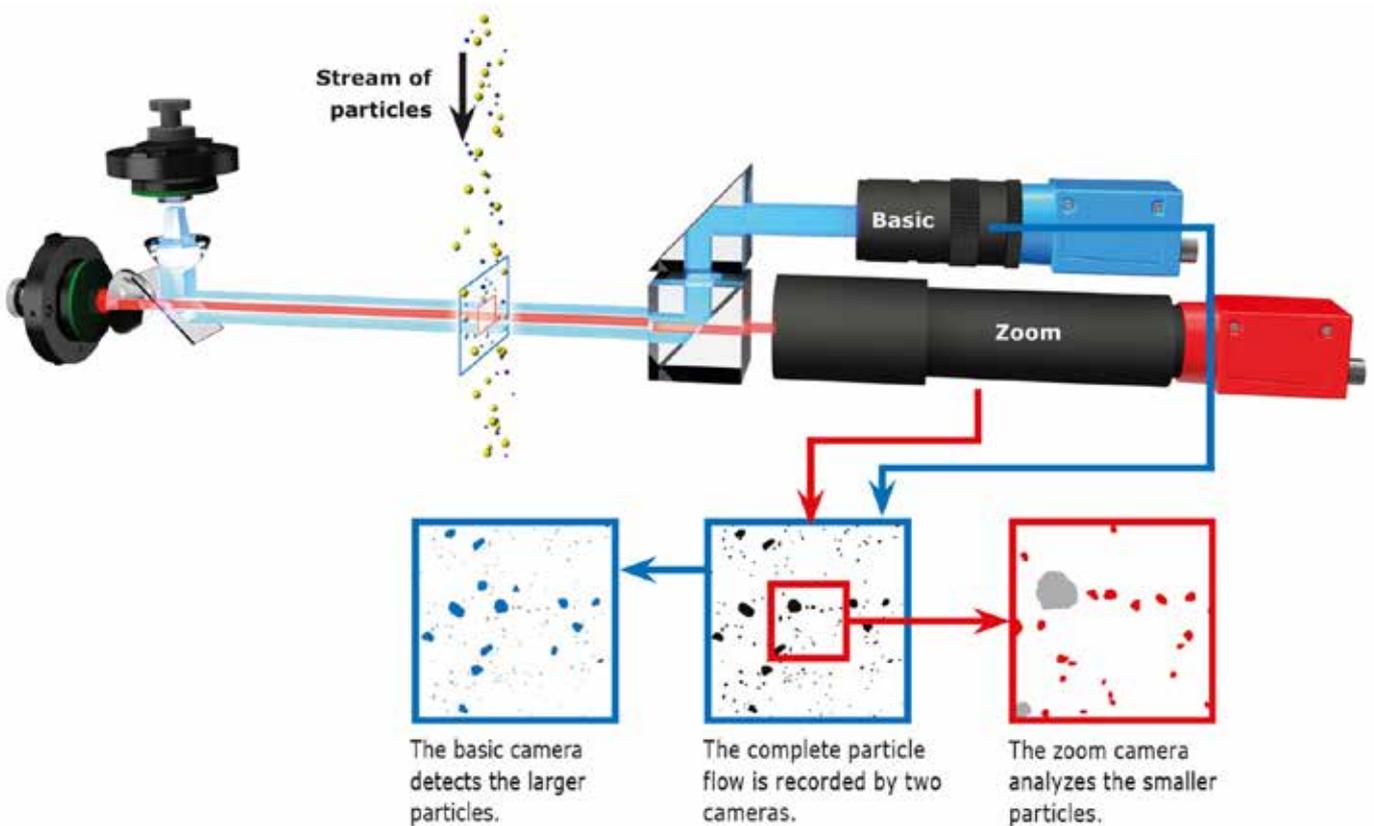
- 药粉及药品颗粒
- 细粉或研磨后的食品颗粒
- 洗衣粉与原料
- 催化剂（包括带有静电电荷的）
- 金属粉末及矿粉
- 研磨助剂
- 细沙和水泥
- 细木质纤维
- 塑料纤维
- 烟草的研发
- 地质、海洋、环境

### 无成本校正

Camsizer X2的校正特别容易且几乎无额外成本，使用光刻技术在光刻标准板上刻制不同直径大小的球形颗粒（ $\pm 0.1\mu\text{m}$ ），仪器以此为基础，根据软件提供标准校正程序，短时间内即可完成。Camsizer X2的校正优点：既不需要购置额外的标准物质（如PSL标样），又能够在宽量程范围内进行多点校正，只要您妥善保管好光刻校正板，那么您将拥有“一次投资，永久享受”的体验！



### 专利的动态图像分析技术



基于ISO13322-2标准的专利的双CCD动态数字成像技术：分散的颗粒通过带有脉冲LED光源通道，颗粒的投影被两个数字镜头（CCD）捕捉，其中一个数字镜头（Z-CCD，聚焦镜头）主要分析小颗粒，另外一个镜头（B-CCD，基准镜头）主要分析大颗粒，这样就能在一次测量中，在一个较宽的粒度范围内得到粉体颗粒的整体分布和形态信息。由于光源设计成十字交叉形式，故命名为Camsizer X2。由CCD镜头捕捉到的图像信息，通过功能强大的软件进行数据处理和分析。

# 干湿两用多功能粒径及形态分析仪

CAMSIZER® X2

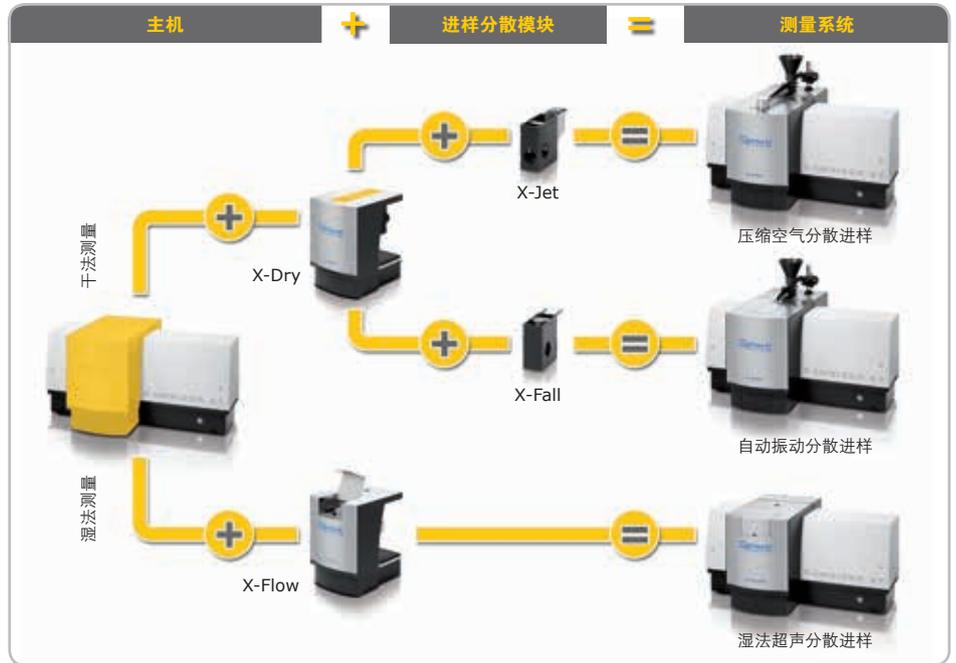
## 模块化设计满足更多应用

CAMSIZER X2 提供三种可选的分析模块，客户可根据样品类型选择最合适的方法。

- 压缩空气分散进样
- 自动振动分散进样
- 湿法超声分散进样

各分析模块通过舒适型的接口可方便快速的进行切换。

可在[www.retsch-technology.cn/camsizerx2](http://www.retsch-technology.cn/camsizerx2)浏览视频，了解更多相关信息。



## X-Jet模块：压缩空气分散进样

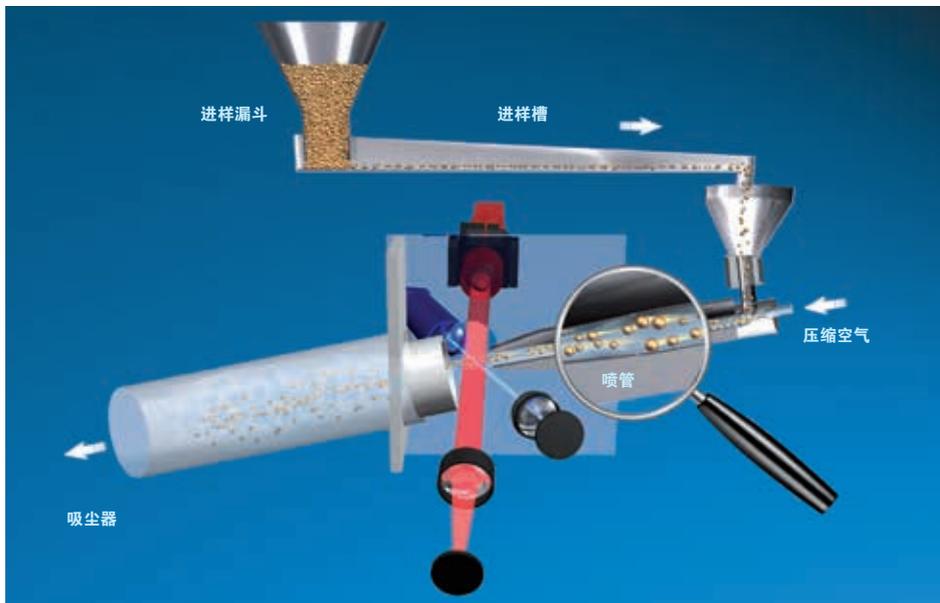
测量范围从0.6  $\mu\text{m}$ -5 mm

适合于易团聚粉体的快速分散及测量

分散技术和分散技巧对于粒度分析而言是非常重要的，它能够确保分析测量的重现性和准确度。Camsizer X2 X-Jet压缩空气分散进样模块，通过可调的空气压力，来达到最佳的分散效果。

小颗粒有较大的比表面积，颗粒间的范德华力和静电效应容易让颗粒发生团聚。使用X-Jet模块的优点是：当颗粒经过喷管时，由于受到压缩空气的剪切作用，消除了颗粒间的团聚现象，而达到比较好的分散效果，您可以通过提高压力，来提高分散作用。

当然，过高的压力也可能把原始的颗粒破碎掉。由于Camsizer X2采用了动态图像技术，它也能测量颗粒的形态信息，从而让您获悉颗粒在不同压力下的“破碎程度”，从而进一步优化您的分散条件。其他粒度分析技术，比如激光衍射法的干法测量，由于它无法获悉形态信息，因此您无法了解颗粒究竟是被压缩空气分散了，还是被压缩空气破坏了。



测量后的样品进入真空吸尘器。如果您需要重复测量或回收样品，则需要选择旋风收集器附件。

空气压缩分散能使得颗粒以50 m/s速度流动，Camsizer X2专利双镜头系统仍旧能够准确测量出粉体的粒度和形态，甚至对于小于10 $\mu\text{m}$ 的颗粒也能准确测量。

### X-Fall模块：自动振动分散进样

适合于流动性好的粉体颗粒测量



测量范围从10  $\mu\text{m}$ -8 mm

流动性好、不易团聚的粉体颗粒特别适用用“X-Fall”模块来进行分析。

它如同Camsizer的进样系统，颗粒通过速度可调的振动进样槽进行分散，然后由于重力作用下落，通过测量区域，被双CCD进行检测与分析。由于检测面积大而且成像质量高，因此X-Fall的单次分析时间短，形态分析的准确度高，即使对于尺寸在8mm左右的颗粒也能准确测量。

测量后，样品可用收集盘进行回收，用于重复测量或下一步的分析，因此可称之为“无损检测”。



### X-Flow模块：湿法超声分散进样

湿法模块的出现拓宽了动态图像技术的应用

X-Flow 湿法分析模块的测量范围从0.6 $\mu\text{m}$ -1mm，它仅需少量样品即可完成分析，比如20mg/L中等分散浓度的样品已经具有足够分析所需的颗粒数量，典型重复分析时间1min左右，可适用于药品、金属粉末、食品或沙子等应用。

X-Flow测量下限从0.6 $\mu\text{m}$ 开始，样品被水（分散介质）分散，再通过内置的超声波消除颗粒间的团聚，样品被循环至测量池中进行分析。

测量范围从0.6  $\mu\text{m}$ -1 mm

如您需要使用有机溶剂作为分散介质，Camsizer X2也可提供额外选项，包含PTFE组件和耐有机溶剂的密封组件。



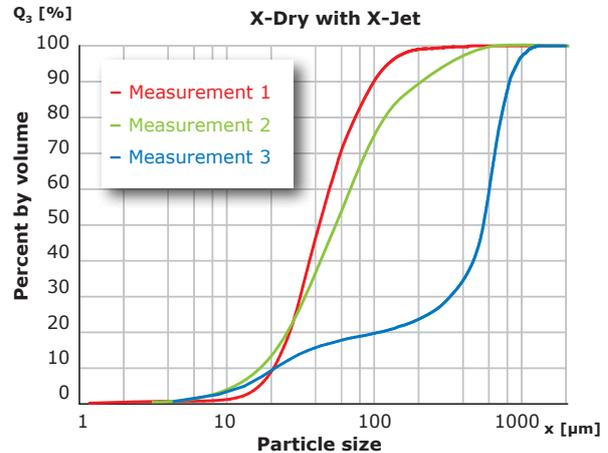
# 干湿两用多功能粒径及形态分析仪

CAMSIZER® X2

## 应用及主要特点

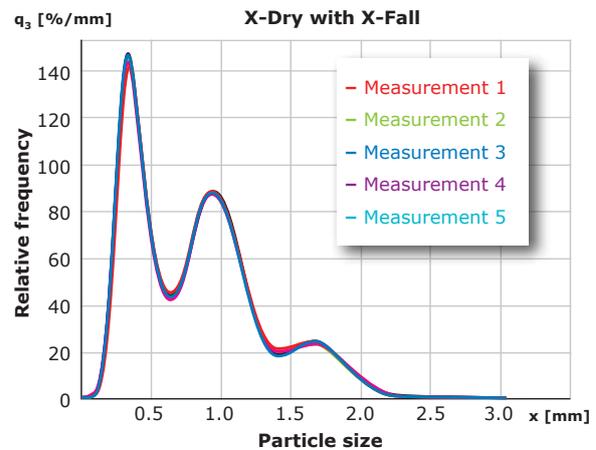
### 1. 宽泛的动态测量范围

**举例：咖啡** 由于Camsizer X2具有专利的高分辨率的双CCD成像技术，它能够测量分析细小颗粒，也能对占少量的大颗粒进行准确的统计。如图所示，三种不同产地的咖啡粉的粒度测量结果比较：红色曲线（咖啡粉）的粒度分布很窄，颗粒更细，而绿色曲线（咖啡粉）的分析结果显示了其含有更多的大颗粒。蓝色曲线（咖啡粉）则是一个混合体，其中粗粉甚至大于1mm。咖啡的粒度会影响其冲泡和口感，如果含有过多的细粉，则容易堵住过滤器，而粗粉过多，则口感不够香醇浓厚。本应用显示了Camsizer X2可以在一个很宽动态范围内准确地分析不同产地的咖啡粉的粒度分布。



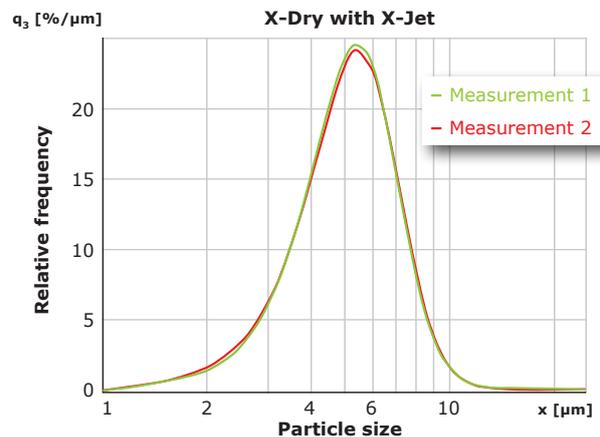
### 2. 杰出的重现性

**举例：玻璃珠** 双镜头技术具有的更大像素，能确保颗粒在全范围内的准确检测，即使是少量的分析样品也能给出非常好的重现性。如图所示：样品为由三种不同尺寸的玻璃珠混合而成，测量5次的重现性，粒度范围从50 μm-1.5mm，每次分析时间约2.5min，每次检测超过500万个颗粒，分析的重现性非常好。此外，Camsizer X2也通过了NIST标准验证，这使得它可以在全球范围内都符合SOP标准操作流程规范。毫无疑问，Camsizer X2，是玻璃珠行业最佳的粒度分析仪器，而且它还能分析玻璃珠的球形度。



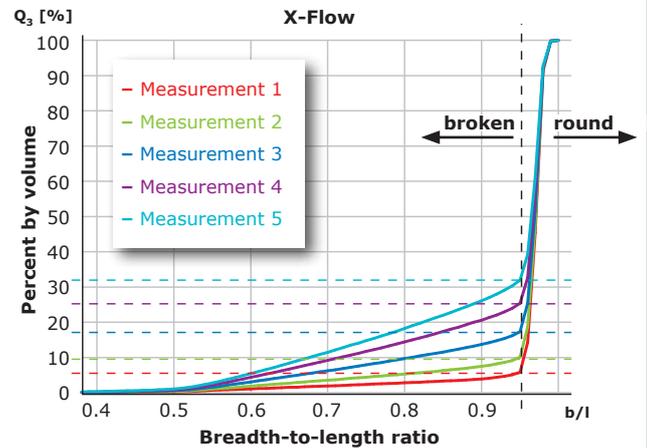
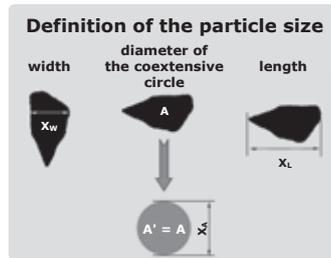
### 3. 对窄分布粒度分析具有高分辨率

**举例：研磨剂（微粉）** 在研磨剂的生产过程中，过小的颗粒或过大的颗粒都会影响到产品的质量，颗粒过大，可能会在抛光表面上造成刮痕，颗粒过小，则可能需要更多的黏合剂而提高了生产成本，因此有必要对研磨剂的粒度进行分析与控制。使用X-Jet模块，即使是在很低的测量下限附近也能得到很准确且重复的结果。如图所示：碳化硅（SiC）的粒度范围在1 μm-12 μm之间，如此精确的测量能进一步优化碳化硅生产过程中磨损率和表面粗糙度的关系。



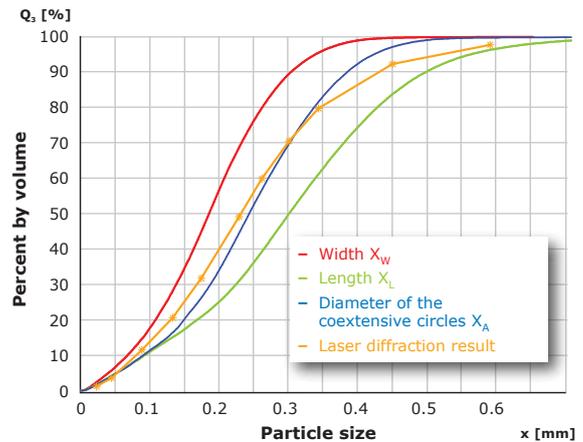
### 4. 颗粒粒形分析

**举例：催化剂** 催化剂的研发和生产不但要控制粒度分布，而且对颗粒的形态也有一定的要求。您可以用纵横比 (b/l) 或球形度 (Symm) 来表征催化剂的形态信息。如图所示：五次测量分布代表了不同破碎程度的催化剂，原始样品 (红色曲线) 几乎全部都是圆球状的，其纵横比 (b/l) 大于0.95，随后几次经过不同的处理 (如超频)，破碎颗粒的数量开始增多，其破碎度的变化均可以用纵横比 (b/l) 的数值和原始曲线 (红色) 进行对照。除此以外，Camsizer X2还能够实时保存颗粒图像，让您能直观的看到颗粒的形态。(参见第九点)



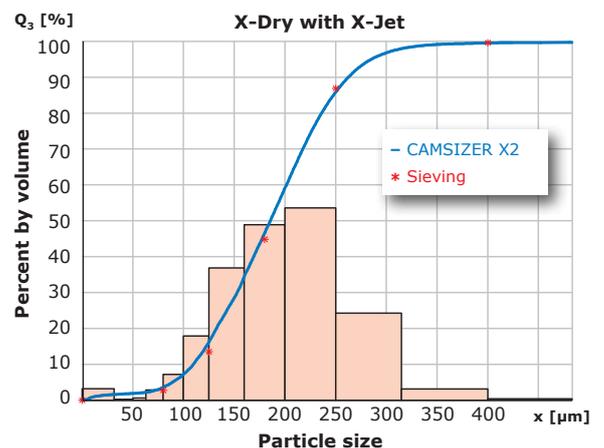
### 5. 直接测量原理

**例如：矿物颗粒** 动态图像技术采用的是直接测量的原理，“所见即所得”，它可以给出依据不同粒度定义而得到的粒度分布曲线。如图所示：蓝色 (XA) 曲线是依据等效球径得到的粒度分布，红色 (Xw) 曲线是依据投影宽度得到的粒度分布，绿色 (XL) 曲线是依据投影长度得到的粒度分布，桔红色曲线为激光粒度仪所测结果，由此可见，激光法的测量结果与等效球径分布曲线较为接近，但是激光法所得到的粒度分布更宽，在大颗粒的测量上有比较大的误差，桔红色曲线显示样品有约5%的颗粒超过0.5mm，而事实上筛分的结果并非如此，投影宽度 (Xw) 的分布曲线也验证如此。这是因为，激光衍射法是一种间接测量的方法，它无法从信号上区分颗粒的投影宽度和投影长度，因此原则上激光法可满足于球形颗粒的粒度分析，但对于非球形或不规则颗粒的分析结果则可能有比较大的误差。



### 6. 分析数据可与筛分结果100%拟对

**举例：矿粉** 筛分是一种传统的粒度分析技术，被广泛应用于各行各业，但筛分的操作时间长，粒度分级不够，使用Camsizer X2可以完全替代筛分工作，而且分析数据可以和筛分结果进行拟对。如图所示：矿粉分别用筛分仪和Camsizer X2进行分析，吻合度相当好。由此可见，您可以使用Camsizer X2和筛分数据进行对比，使得分析结果的可靠性大大增加，以往的筛分结果也被充分利用起来，而Camsizer X2具有分析时间短，可分析形态大等筛分技术不具有的其他优势。



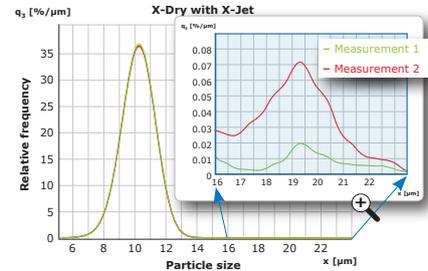
# 干湿两用多功能粒径及形态分析仪

CAMSIZER® X2

## 应用及主要特点

### 7. 对含量极少的“过大”颗粒的精确检测

**举例：（聚甲基丙烯酸甲酯）微球** 由于Camsizer X2采用最新的数字成像技术，能够高速地拍摄高分辨率的图像，在极短的时间内捕捉到更多的颗粒，因此能够精确检测出含量极少的“过大”颗粒。如图所示：两个样品看似相同，但具体放大大颗粒的分布来看，红色曲线（样品2）在20 $\mu\text{m}$ 左右的大颗粒要比绿色曲线（样品1）多，这种精确的分析是激光粒度仪所不能比拟的。



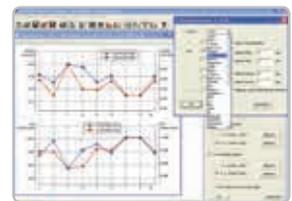
### 8. 硬件配置强大，软件功能齐全

Camsizer X2可以每秒获取300张图像，每张图像捕捉到几百个典型颗粒，因此它不但需要一台配置强大、性能卓越的计算机系统，而且需要一个操作简单、功能齐全的软件。Camsizer X2的实时分析软件可以提供所有关于粒度分布的信息（体积、数量、面积）、中位径以及颗粒形态（纵横比、球形度）信息等。您可以通过软件自带的SOP标准操作程序严格控制粒度分析的流程，设定每一种样品的分析参数和输出数据，设置密码保护和不同操作权限等，从而使您的粒度分析既标准化，安全性又高。

分析参数的设定可简化存储为标准作业程序（SOP），例如，经常出现的种样品类型之间转换。SOP可以用密码进行保护，防止不正确的操作，不变的参数设置确保数据的可靠性。



质量控制

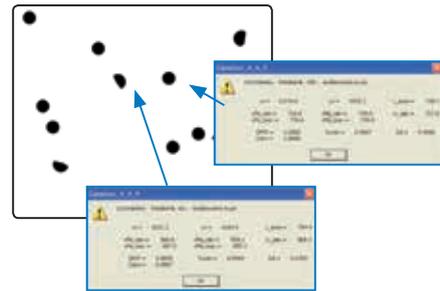


生产过程中的批量分析

### 9. 单个颗粒的具体分析

#### 所见既所得

Camsizer X2能实时显示并保存分析图像，您也可以通过软件分析到每一个颗粒的大小和形态。如图所示：只需鼠标点击图片中的颗粒，即会出现该颗粒的粒度大小、球形度、纵横比等综合信息，这可以让您直观的看到何谓“好”的颗粒，何谓“坏”的颗粒，颗粒的团聚与否等，对您进一步优化分析条件或设置SOP标准操作流程极为重要。



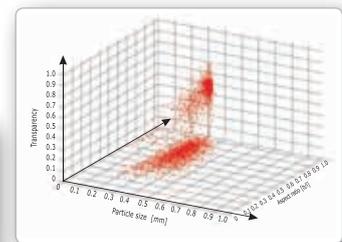
### 10. 颗粒图库和3D云

CAMSIZER® X2新的软件架构不仅可以实时进行数据评估，而且可以在颗粒图库中存储大量的颗粒图像。带有颗粒特征信息的颗粒图片可以从颗粒图库中提取出来并离线显示和审阅。类似的图片数据库我们在传统的显微镜系统上经常见到，不过显微镜一次只能分析非常少的颗粒。而CAMSIZER® X2的颗粒图库可以极其快速的处理数以百万计的单个颗粒的图片。

此外，相对于我们所熟知的二维坐标显示结果的方式，CAMSIZER® X2提供一种新颖的被称之为3D云（三维坐标系）的显示方式，可以同时显示三个参数（比如颗粒尺寸、宽长比和透明度）。3D云功能可以检测二维坐标系无法展现的两个样品间的区别。除此之外，我们还可以用该功能来选择具有不同特征的颗粒组并分别对其进行评估，比如，所有圆形透明颗粒的粒度分布。



所有颗粒图片和相应的颗粒参数都可以被储存在颗粒图库中



3D云：用三个独立的参数（尺寸、透明度和宽长比）组成的三维坐标系来表征由不规则、非透明的防滑剂和圆形、透明的玻璃珠组成的道路标识混合样品

## 筛分, 激光衍射还是动态图像处理?

### 不同粒度分析方法的比较

性能特点	CAMSIZER X2	筛分仪	激光粒度仪	光学显微镜
1 宽泛的动态测量范围	++	+	++	-
2 重现性	++	+	++	-
3 窄分布测量的高分辨率	++	-	-	++
4 颗粒形态分析	++	-	-	++
5 分析结果能否与其他方法对比	++	++	-	++
6 “过大”颗粒的可靠检测	+	-	-	-
7 校正和验证	+	++	-	-
8 操作及维护	++	++	++	-
9 精确到单个颗粒的分析	+	-	-	++
10 高速、短时测量	++	-	++	-



技术规格		
<b>CAMSIZER® X2</b>		
测量范围	X-Fall自动振动进样分散模块 X-Jet压缩空气分散进样模块 X-Flow湿法分析进样模块	10 µm-8 mm 0.6 µm-5 mm 0.6 µm-1 mm
测量原理	动态图像法 ISO(13322-2)	
测量时间	约1-3分钟 (视待测样品进样量)	
样品量	<20mg - 500g (视待测样品性质和测量模式)	
分析区域宽度	20 mm (FoV)	
测量速度	>300 images/sec, 每张约420万Pixels	
镜头分辨率	Basic: 2048 x 2048 Zoom: 2048 x 2048	
镜头灰度	256 (8bit)	
测量参数	粒度 (最小直径, 长度, 平均直径等) 颗粒形状 (纵横比、对称性、球形度等)	
数据传输方式	双光纤, 每根传输速率为1.25 Gbit /s	
仪器数据	尺寸 (H x W x D) 重量 (不含PC) 压缩空气 压缩空气消耗	约 580 x 850 x 570 mm 约 50 kg 约 5.5 - 8 bar 约 50 - 140 l/min
Camsizer X2是得到CE和其他相关标准和准则认可的。		
可选配	旋风分离器 软件符合 FDA rule 21 CFR Part 11 可提供IQ/OQ	
配件	不同种类的进样槽以满足各种不同材质的样品	

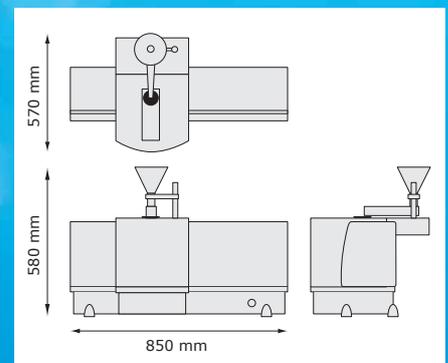


## CAMSIZER® X2 产品综述

Camsizer X2能对0.6微米以上的细粉、乳液、悬浮颗粒等具有很出色的粒度统计和分析能力。

操作简单, 测量时间短和不同的分析模块能对易团聚的颗粒进行很好的处理, 不但可以用于质量控制, 也可以用于产品的研发过程。

区别于其他粒度分析技术, 如激光粒度仪或光学显微镜, Camsizer X2能够在很宽的动态粒度范围内得到具有杰出重现性的分析结果, 不但能够准确的分析粒度大小, 也能给出关于粒度形态 (如球形度、纵横比) 等有用信息, 对含量少的“过大”颗粒的检测有很高的分辨率。



德国Retsch Technology (莱驰科技) 中国总部  
弗尔德 (上海) 仪器设备有限公司  
Verder Shanghai Instruments and Equipment Co.,Ltd



**中国总部**  
上海张江高科技园区毕升路299弄  
富海商务苑 (一期) 8栋  
中国 上海 201204  
电话 +86 21 33932950  
传真 +86 21 33932955

**北京办事处**  
北京市海淀区马甸东路17号  
金澳国际大厦1013-1015室  
中国 北京 100088  
电话 +86 10 82608745  
传真 +86 10 82608766

**广州办事处**  
广州市天河区华庭路4号  
富力天河商务大厦905室  
中国 广州 510610  
电话 +86 20 85507317  
传真 +86 20 85507503

**武汉办事处**  
武汉市洪山区珞瑜路95号  
融科珞瑜中心T1-2-2301室  
中国 武汉 430079  
电话 +86 27 87654090  
传真 +86 27 87654090