



LUMiSizer 分散体系分析仪



LUMiFuge 稳定性分析仪



LUMiReader 分离行为分析仪



LUMiFrac 粘附力分析仪

德国LUMi系列分析仪器产品册

STEP[™] 技术在分散体分析及物料测试中的应用





分散体系分析仪

LUMiSizer®

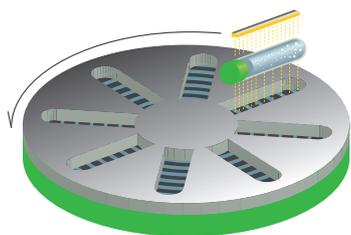
集所有测试于一身的分散体系分析仪

稳定性 | 分离行为 | 固结 | 粒径

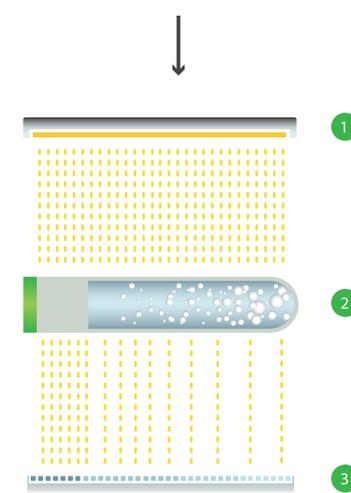
LUMiSizer® 应用



可以观测整个样品的变化

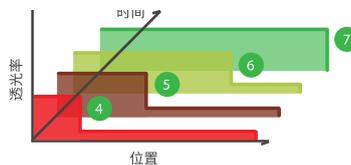


高端分散体系分析仪LUMiSizer®是微处理器控制的光学离心分析仪,是唯一集所有分析表征仪器为一身,完整的研究分散体系的分析仪器。对于任何分层现象,如沉淀、悬浮、固结,可对他们在离心场中速度分布以及粒径分布进行快速表征,LUMiSizer®已经成为研究、开发和质量检验/质量控制的首选仪器。



通过尖端的专利技术STEP-Technology®,即对样品②的整体空间范围用平行近红外或蓝光①照射,通过光学传感器CCD③检测透光率以获得空间和时间消光图谱(Space- and Time-resolved Extinction Profiles)。仪器可同时对12个不同样品进行高精度的测试和数据记录④-⑦。

多功能分析仪非常适合分析:表征颗粒、优化分散体稳定性、保质期以及颗粒与颗粒相互作用、沉降层或凝胶状沉降层的结构稳定性、可压缩性以及弹性行为。



分离现象可以根据澄清速度、不稳定性指数、颗粒的沉降和上浮速度、余浊、分离相体积(液体或固体)、沉积层紧密程度或脱水性来定量分析。

- ① 光源
- ② 样品 [0.1-2.0ml]
- ③ 传感器 [2500 detectors]
- ④ ⑤ ⑥ ⑦ 传播动力学/消光图谱

SEPView®

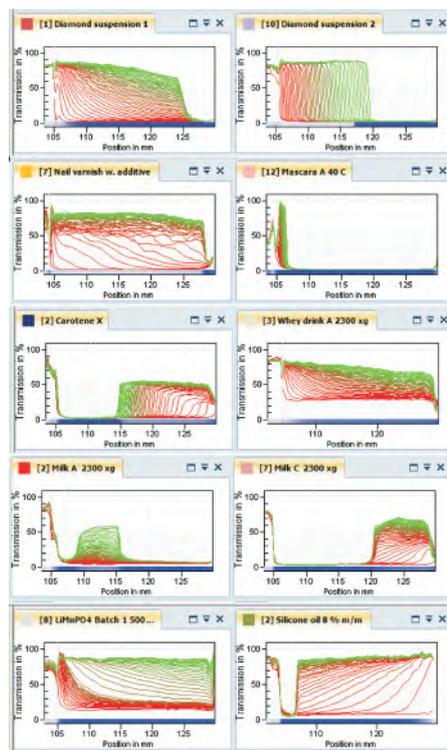


基于Windows的分散行为分析软件

- ▶ 基于Windows用户界面的分散体系分析软件
- ▶ 即插即用, 数据打包
- ▶ 可同时测试12个样品的不稳定性指数
- ▶ 支持用户定制
- ▶ 完整的SOP概念 (创建, 记录, 数据分析)
- ▶ 8种不同的工具来分析 (量化) 最复杂的分散体系:

- 分离过程重放
- 透光图谱
- 不稳定性指数
- 澄清度
- 相分离
- 沉降和上浮速度分布
- 颗粒密度和粒度分布
- 积分透光率

- ▶ 基于Windows资源管理器的数据管理
- ▶ 全面的数据库安全性和完整的系统日志
- ▶ 遵循21 CFR Part 11

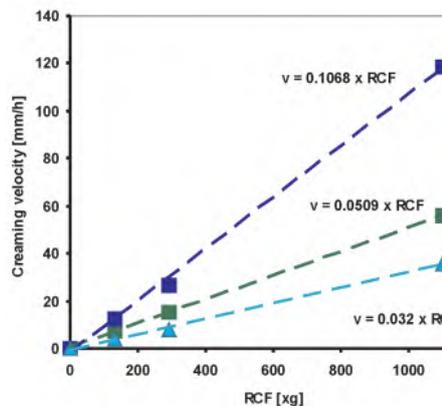


同时检测12个样品的分离过程

稳定性

保质期 & 固结

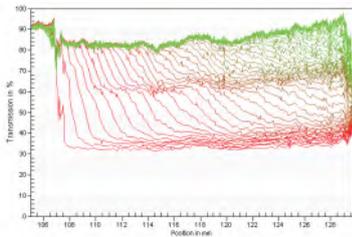
使用LUMiSizer®测试稳定性比用肉眼在自然重力下观察试管的分离过程快5000倍。只需数分钟或数小时, 而不是几个月或几年, 就能完成分散体在原始浓度下的快速稳定性排序和货架期预测, 获得的结果与正常重力下的结果一致。可以很轻松的检测出沉积层和网状结构颗粒的可压缩性。



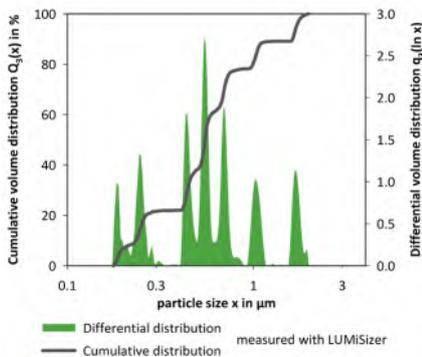
酒精乳饮料(奶酒)的保质期

颗粒大小

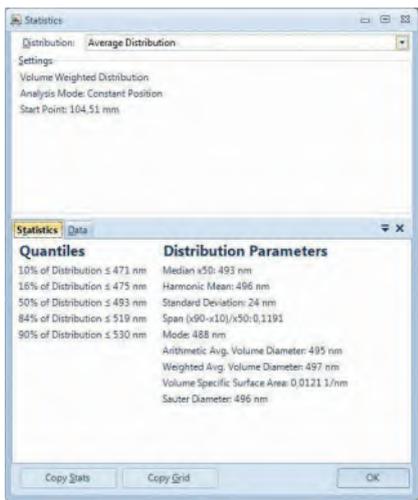
粒径分布



两种粒径大小的二氧化硅悬浮液的透光图谱



体积加权粒径分布的7种不同粒径的二氧化硅悬浮液 (150~1550 nm)



综合PSA统计

粒径分布和速度分布的测算基于两种分析方法：
恒定位置在样品管任意位置，对浓度随时间的变化进行测算；恒定时间在任意时刻，对整个样品管内样品浓度进行测算。

LUMiSizer®提供了多模态或多种颗粒体系的综合信息。软件动画工具有可编辑的播放模块，可回放记录下的测试数据，便于识别复杂的分离现象。

软件的模块化和面向对象的设计，对于特殊的研发或QC任务，可以根据客户的要求对软件进行扩展和定制任务。

速度分布 $Q_v(v)$, $q_v(v)$

- + 无需校准/无需知道材料性能便可进行直接测量
- + 随时可得- 快速获得质量控制的相关信息
- + 可获得粒径和多颗粒分散体系的定性信息

消光加权粒度分布 $Q_{Int}(x)$, $q_{Int}(x)$

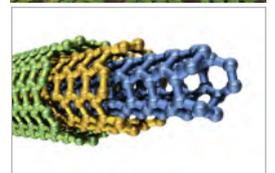
- + 粒度分布的定量信息

体积加权粒度分布 $Q_3(x)$, $q_3(x)$

- + 可获得各类颗粒粒径和体积分数的定量信息
- + 转换成质量或数量分布

优势

- ▶ 广泛应用于科学、研发和QA/ QC的高端分析仪
- ▶ 直接, 快速和客观地描述任何分离现象
- ▶ 不用数月或数年, 只用几分钟即可获取测试信息
- ▶ 比其他方法快5000倍获得可靠的稳定性信息
- ▶ 无需知道材料性质即可了解粒径信息
- ▶ 通过与磁场叠加的颗粒磁化系数
- ▶ 用于浓缩或稀释的悬浮液和乳液
- ▶ 宽泛的样品粘度范围
- ▶ 测试所需样品量极少
- ▶ 各种配件和定制选项, 以适应不同应用
- ▶ 操作简单, 拥有众多综合解决方案的数据库



应用

可表征非常缓慢的分离过程(几个月至几年), 如非常稳定、具有非常高的浓度、非常高粘性的分散体和非常小的颗粒和液滴。

可在一次测量获得分散体的稳定性、速度和粒径分布的信息。

颗粒表征, 粒径分布, 颗粒间相互作用, 流体动力学密度和磁化率。

广泛应用于炭黑, 油墨, 食品, 精细化学品, 磨料, 聚合物, 色浆, 污泥, 浆料, 化妆品, 制药分散体, 生物细胞, 碳纳米管和更多的材料。

可在短时间内完成大批量测样任务。

遵循ISO 13318-2测定粒径分布。

技术参数

加速相分离	相对重力加速度达到6-2300倍
粒度分布	20nm~100 μ m
沉降层测量	高浓度分散体和沉淀物
观察时间	1秒至99小时
符合标准	ISO/TR 13097; ISO/TR 18811; ISO 13318-2; ISO 18747; CFR 21 Part 11

样品	可同时测量12个样品
体积	0.05ml至2.0ml
浓度	0.00015 Vol%~90 Vol%
颗粒密度	高达22 g /cm ³
粘性	0.8-10 ⁸ mPa.s
粒径	10nm~1000 μ m

光源	多波长
温度控制	4°C至60°C, +/- 1K
样品管	不同的材料和光路
尺寸(长x宽x高)	37 x 60 x 27 厘米
重量	40公斤
电源	100 V, 120V, 230 V;50 / 60HZ



版本	温度控制范围
LS 610	4 °C - 40 °C
LS 611	4 °C - 60 °C
LS 650*	4 °C - 40 °C
LS 650*	4 °C - 60 °C



官方微信



官方网站

LUM GmbH, Berlin, Germany

电话: + 49 30 6780 60 30

官网: www.lum-gmbh.com

www.dispersion-letters.com



经销商: 北京西正元投资管理有限公司

地址: 北京市朝阳区望京悠乐汇D座2607室

电话: 010-84762885 / 18911258225 13910562800

邮箱: info@bj-xzy.com

网站: www.bj-xzy.com



© 2020 LUM GmbH / Subject to change.



稳定性分析仪

LUMiFuge®

唯一直接、可加速的稳定性分析仪。

稳定性 | 指纹图谱 | 保质期 | ISO/TR 13097

LUMiFuge® 应用

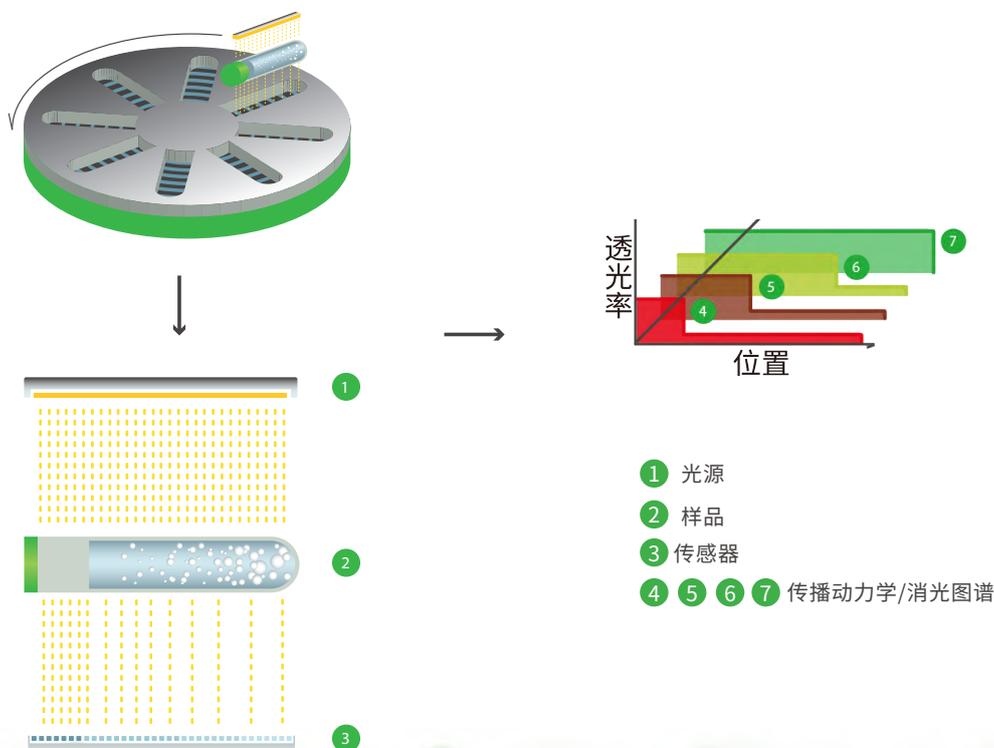


可观测整个样品的变化

LUMiFuge®是一款高端稳定性分析仪,可快速、简单地分类及量化分散体系的分离行为,测试其稳定性和保质期。LUMiFuge®是工艺优化,质量保证,质量管理和过程控制等相关研发的首选。自1998年以来,经典版本的LUMiFuge®可以检测产品在日常生产和加工时的质量参数,而新一代LUMiFuge®可在产品研发过程中提供更多的参数信息,可根据ISO / TR 13097标准同时能够更加快速比较和预测保质期。

LUMiFuge®拥有尖端的核心专利(STEP-Technology®),可根据时间空间消光图谱,同时对8个不同样品进行高精度测试。即利用近红外或蓝光①平行照射整个样品管②,通过2000个以上的CCD传感器③来探测记录不同时间,整个样品管内透光率变化情况,由此获得样品的消光图谱,对颗粒浓度进行测算④-⑦。这是目前唯一可以对整个样品从上到下同时观测及分析的技术。

STEP-Technology®原理:



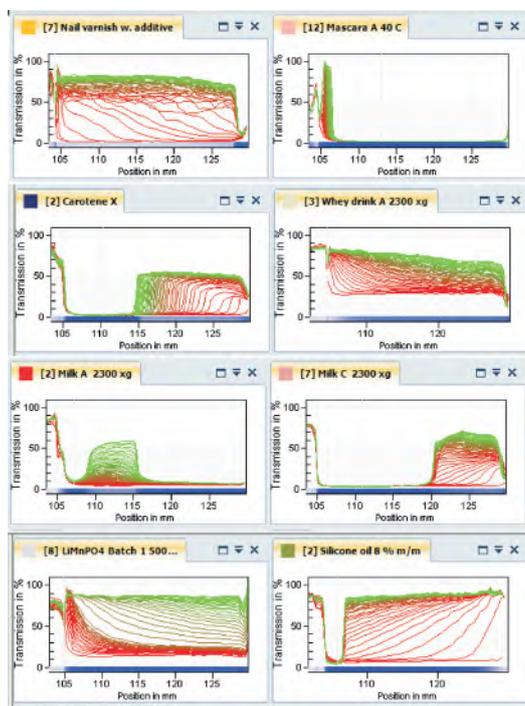
- ① 光源
- ② 样品
- ③ 传感器
- ④ ⑤ ⑥ ⑦ 传播动力学/消光图谱

运行于

SEPView®



基于窗口式的分散体分析软件

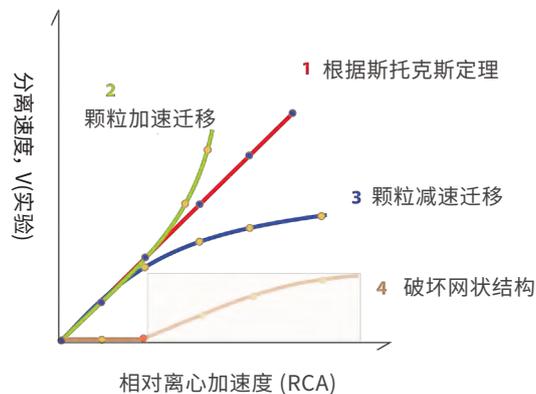


- ▶ 基于Windows的用户界面
- ▶ 即插即用, 数据打包
- ▶ 实时分析8个样品的不稳定性指数
- ▶ 用户定制
- ▶ 完整SOP模式 (新建, 记录, 数据分析)
- ▶ 通过7种不同的方法来分析 (量化) 复杂的分散体:
 - 分离过程重放
 - 指纹图谱
 - 不稳定性指数
 - 澄清度
 - 相分离
 - 沉降和上浮速度分布
 - 积分透光率
- ▶ 基于Windows资源管理器的数据管理
- ▶ 安全全面的数据库和完整的系统日志
- ▶ 符合21 CFR Part 11

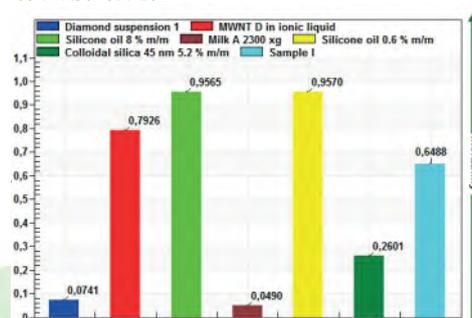
稳定性

和保质期

相对自然重力下的稳定性测试, LUMiFuge®可加速实验进程高达2300倍。因此, 在原浓度条件下, 可快速测试分散体系稳定性比较排序和推测保质期 (依据ISO/TR 13097)。测试可在数分钟或小时内完成, 而不用数月或年。此外, 根据RCA决定的分离速度揭示了复杂样品的流变行为信息。在案例①-③中, 在自然重力下的分离速度可以根据得到的 $v - vs. - RCA$ (分离速度随相对离心力回归函数) 计算得出。对于在自然重力④下没有分离行为的材料, 也能提供类似于屈服点的结构参数。



保质期和稳定性

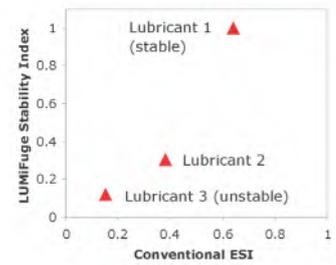


7种不同样品的不稳定性指数请参考Dispersion Letters Technical, T4 (2013) 1-4 ISBN: 978-3-944261-29-4, www.dispersion-letters.com

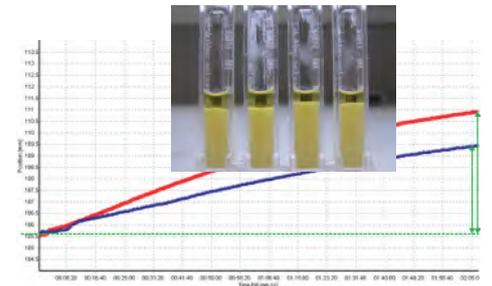
质量控制

润滑油 (o/w 乳液) 的稳定性可在数分钟内测出, 而不需要像以往花几小时在玻璃容器内测试乳液稳定指数。以上两个稳定性测试的结果是一致的, 但是 LUMiFuge® 可同时测试 8 个样品, 并只需要少量样品进行测试。LUMiFuge® 也能快速测出工艺参数变化的影响, 例如均质化时间。

对人造黄油 (w / o 乳液) 进行质量控制时, LUMiFuge® 可以轻松地比较和量化样品的分离行为。利用“界面追踪”分析, 追踪水珠的动力学过程。经过试验对比, 2300 倍重力加速度下的实验结果和在较低的相对离心加速度下的测试结果一致。

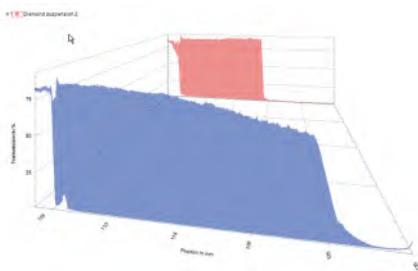


润滑剂在 LUMiFuge 和传统方法测试下的稳定性比较图



人造黄油的质量控制测试, 在 2 小时, 20 °C 条件下, 2300 倍相对重力加速度的测试结果与较低转速的测试结果一致

指纹图谱



一种油性样品(红色)的区域沉降和一种水性金刚石悬浮样品(蓝色)的多分散沉降的三维比较图。

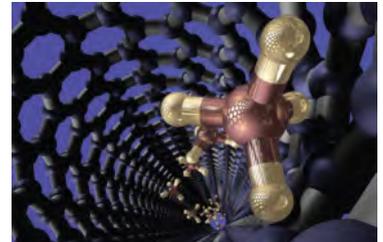
分层现象由样品澄清速度、沉降和上浮、颗粒的迁移速度、残液的浑浊度、分散相体积(液体或固体)、沉积物固结或脱水能力等进行量化。根据指纹图谱, 首先能获得关于分散颗粒的多模态或多分散性的信息。通过指纹图谱分析, 可以对不同的沉降类型进行分类, 例如多分散性或区域沉降。

颗粒之间的相互作用

LUMiFuge® 非常适合用来分析颗粒表征和分离行为。它量化了颗粒与颗粒间的相互作用, 颗粒的压缩性, 絮凝物, 凝胶的降解和沉积物的弹性行为。离心加速度的变化, 即过压, 在测量中用来分析具有相互排斥性的颗粒(如石英)和有吸引力的颗粒(如絮凝的石灰岩)。并可检测压缩的可逆性。

优点

- 分析仪可用于高效高端的质量控制、研发
- 对任何分离(不稳定)现象,仪器可进行直接、快速和客观的测试
- 在几分钟或几个小时即可得出精确的信息,而不用几周或几个月
- 相对其他方法,仪器可加速2300倍来得到可靠的稳定性信息
- 用于检测浓缩和稀释的悬浮液和乳液
- 可检测宽泛粘度范围的样品
- 样品测试用量极少
- 各种版本、附件和定制选项以适合您的应用
- 分散体分析仪LUMiSizer®的升级选项
- 简单的操作,全面的信息



材料 & 应用

农用化学品,生物医药,沥青
炭黑
碳纳米管
冷却剂和润滑剂
纤维素,CMP浆料
化妆品乳液
奶油类
原油,饮料

食品,油墨
油漆,糊剂
石油
药物分散体
颜料,聚合物
浆料
...

关键词

- 对非常缓慢的分离过程(数月至数年),非常稳定、非常高浓度、非常高粘度的分散体系和非常小颗粒及液滴进行表征。
- 分离稳定性和/或固结行为可在测试过程中直接得出。
- 颗粒间相互作用,水动力密度和磁化率。

技术参数

加速相分离
整合测量
测试时间
符合国际标准

6-2300倍相对重力加速度
浓缩的分散体和沉积物
1秒至99小时
ISO/TR 13097; ISO/TR 18811; CFR 21 Part 11

样品
样品槽
样品量
样品浓度
样品密度
样品粘度

悬浮液、乳液、悬乳液、污泥、浆液
可同时测8个样品
0.05 ml 到 2.0 ml
0.00015 Vol% - 90 Vol%
最高可支持22 g/cm³
0.8-108 mPas

光源
温控范围
样品管
尺寸(WxHxD)
重量
电源

近红外光, 以及特别版本
4 °C 到 60 °C, +/- 1K
不同的材料和光程
37 x 27 x 60 cm
40 kg
100 V, 230 V; 50/60H



版本
LF 110
LF 111

温控范围
4 °C - 40 °C
4 °C - 60 °C



官方微信



官方网站

LUM GmbH, Berlin, Germany
电话: + 49 30 6780 60 30
官网: www.lum-gmbh.com
www.dispersion-letters.com



经销商: 北京西正元投资管理有限公司
地址: 北京市朝阳区望京悠乐汇D座2607室
电话: 010-84762885 / 18911258225 13910562800
邮箱: info@bj-xzy.com
网站: www.bj-xzy.com



X 射线分离行为分散仪

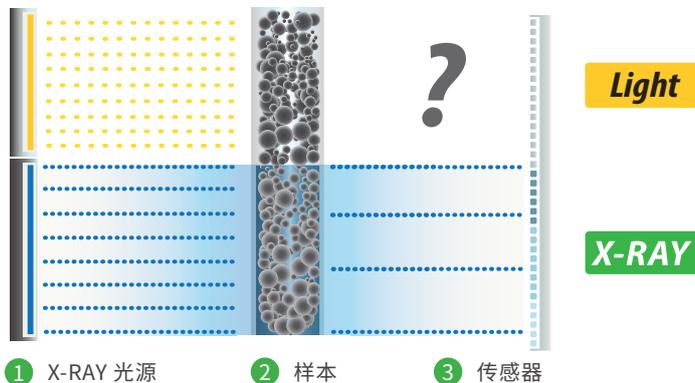
LUMiReader®

X-RAY

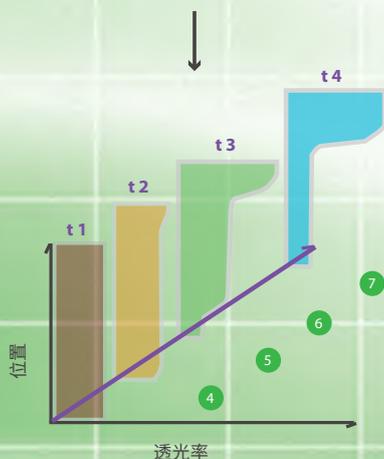
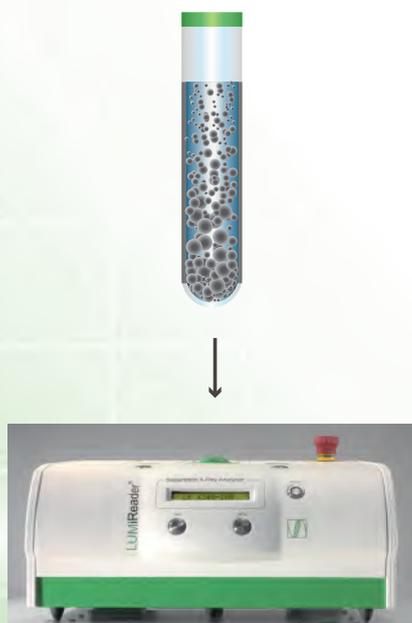
检测超高浓度悬浊液、乳液等分散体系

相分离 | 稳定性 | 沉降层结构

LUMiReader® X-Ray 应用



① X-RAY 光源 ② 样本 ③ 传感器



① X-RAY 光源
② 样本
③ 传感器
④ ⑤ ⑥ ⑦ 透光率

LUMiReader® X-Ray是首款专门用于研究以下项目而设计的分散体系分析仪:完全不透明或完全透明的乳化剂以及悬浮液的稳定性,分离行为和固结现象。通过STEP技术,有史以来第一次能够从上到下地同时检测您的样品。用全方位视野解决您最具挑战性的分散体系问题。光线到不了的地方,我们的仪器可以。

我们专利的解决方案将X射线与久经检验的STEP技术结合在一起,使用高分辨率、短采样间隔和强大的检测技术。LUMiReader X-Ray使用的是单色平行X射线 ①。光线在一个特殊晶体的作用下穿过整个样品管 ② 超过1600个检测模块用来记录样品管20mm高度的透光率变化,从而给出一个史无前例的测试结果 ③。基于实时记录的整个样品的透光图谱,仪器可分析分散体的稳定性和分离行为。颗粒浓度、沉积物堆积密度和X射线衰减量也可在消光图谱的基础上计算出来。

通过获得的空间-时间消光图谱,您能够测量并理解分散体的稳定性、界面分离和沉积物聚合。在使用LUMiReader®X-Ray之前,这些还是科技的未知领域 ④ - ⑦。

LUMiReader® X-Ray 无需知道分散颗粒和液滴的形状或浓度,就可以优化配方, 测量其稳定性并进行准确的保质期预测。测试可以达到实地、实时、无干扰且无破坏的效果。

典型应用是化妆品、制药、油漆和颜料、建筑材料和填料、以及处理复杂乳液、浆料和淤泥的矿业、陶瓷和汽油工业。

SEPView®



基于Windows的分散体软件

- ▶ 基于Windows 7/8的用户界面
- ▶ 即插即用, 数据打包
- ▶ 用户定制
- ▶ 完整的SOP模式 (创建, 捕获, 数据分析)
- ▶ 8种不同的工具来分析 (量化) 最复杂的分散体系:

测试结果随时间推移重放

指纹图谱

不稳定指数

澄清度

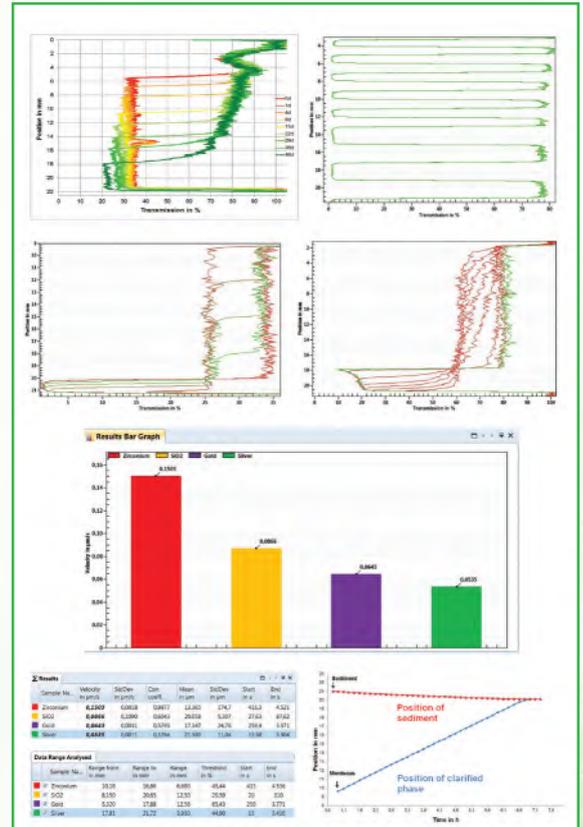
相分离

沉淀和上浮速度

积分透光率

线性X射线衰减系数

- ▶ 多选项分析模块
- ▶ 可根据需求放大或缩小检测区域
- ▶ 新旧测量数据比较
- ▶ 全面安全的数据库和完整的日志
符合 21 CFR Part 11



安全认证

安全保护证书

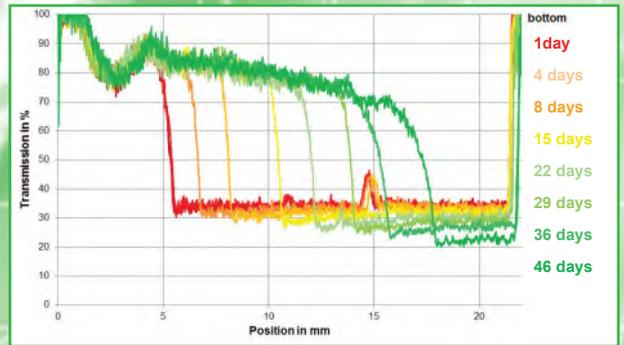
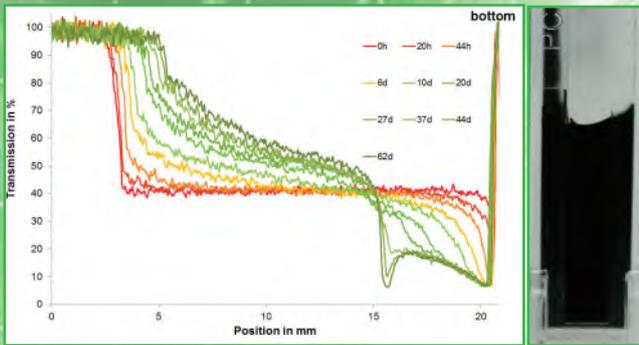
由德国联邦物理技术研究院PTB, 和联邦辐射防护局BFS出具的一整套安全保护证书。因此, 任何人都可以无风险的使用仪器, 不用担心X射线辐射。不需要对X射线仪器进行特定的培训课程, 对用户而言, 也不需要任何特殊的操作许可证。

LUMiReader®X-Ray内置一个厚的铅层以防止X射线。得益于铅层防护和各种其他安全设计, X射线不会泄露到仪器之外。通过最先进的联动监控装置, 样品盖在结束状态时, X射线管停止运行。在测量等情况下打开盖子, 系统会立即关闭停止X射线源, 它是从软件和用户自主触发电路实现的。

应用 & 样品

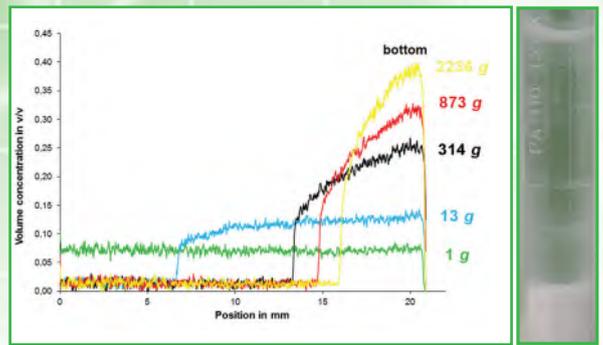
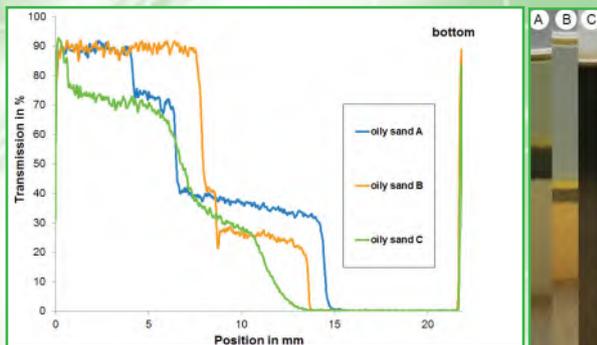
MoS₂-Graphit 悬浮液的相分离

聚合物相分离和沉积物形成

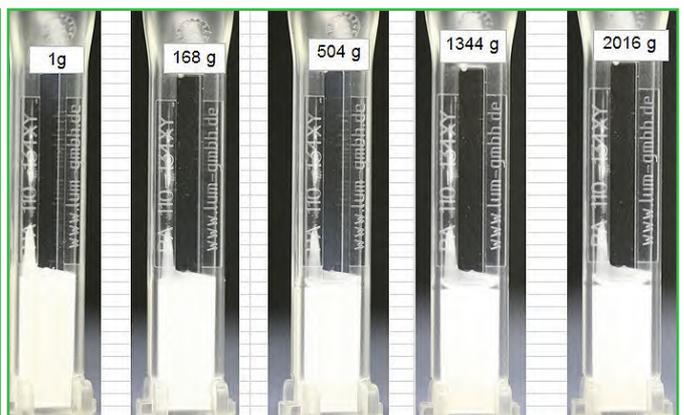
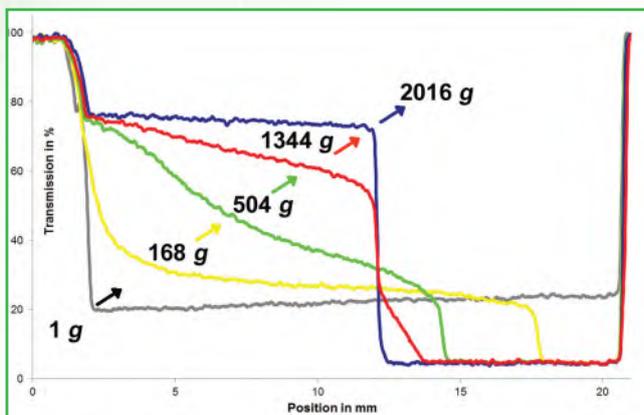


油砂分离后的性状和X射线强度分布

离心凝固后石灰的包装密度梯度



X射线的检测结果如图所示, 澄清度不断增加, 同时沉积物开始聚集(左)。每个不透明的系统图谱如(右)。



优势

极其高的浓度

- ▶ 透明和不透明的分散体的原位分析
- ▶ 没有稀释的乳液或悬浮液
- ▶ 测试结果与颗粒形状无关
- ▶ 观测/研究复杂的分散行为
- ▶ 研究各种不稳定机制
- ▶ 高分辨率的多组分体系测试结果
- ▶ 检测相和沉积物的浓度梯度
- ▶ 确定平均和空间分辨堆积密度
- ▶ 可长期存储信息的样本行为连续监测
- ▶ 测试可使用任何连续相和分散剂
- ▶ 实时, 非侵入性和非破坏性监测
- ▶ 质量控制, 过程监控和研发的首选



Application Areas

研磨料
电池
炭黑
催化剂
包覆颗粒
化妆品
陶瓷
陶瓷材料
润滑油
磁性例子

微乳液
金属
矿物粉体
纳米混悬剂
油砂
涂料
颜料
硬质泡沫塑料
有机硅乳液
固体电解质



技术参数

测量原理

相分离

原位沉积物分析

稳定性分析

固结测量

符合

单色X射线衰减

高浓度分散体(透明或不透明)

包装密度和结构

从几秒到几天

可与 LUMiFuge &和LUMiSizer结合使用

ISO/TR 13097; ISO/TR 18811; ISO 18747-1,

CFR 21 Part 11

样品

样品槽

样品体积

样品浓度

颗粒

悬浮液, 乳化液, 悬浮乳剂, 泥浆, 浆料, 泡沫和粉末

1 个样品

0.3 ml 到 1.6 ml 高达 100 Vol%

任何形状, 从纳米到微米

无密度限制

光源

单色

无干扰

尺寸(宽*高*长), 重量

电源

安全

辐射要求

单色 X光, 17.48 keV, 最大 20 W , 40 kV, 风冷
石墨

没有移动部位

47 x 24 x 44 cm, 25 kg

24 V, 220 W, 适配器(100 V 至 240 V)

全面辐射防护系统

辐射 < 1 μ Sv/h (BfS 03/13 V RÖV);

没有; 仪器可以在任何地方使用



官方微信



官方网站

LUM GmbH, Berlin, Germany

电话: + 49 30 6780 60 30

官网: www.lum-gmbh.com

www.dispersion-letters.com



西正元
Beijing West Zhengyuan

经销商: 北京西正元投资管理有限公司

地址: 北京市朝阳区望京悠乐汇D座2607室

电话: 010-84762885 / 18911258225

13910562800 邮箱: info@bj-xzy.com

网站: www.bj-xzy.com



The NEXT STEP in Dispersion Analysis &
Materials Testing

STEP™ 技术在分散体分析
及物料测试中的应用



粘附力分析仪

LUMiFrac®

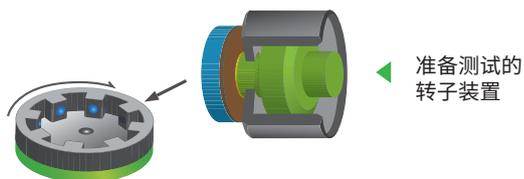
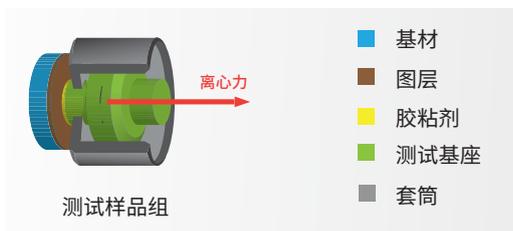


CAT技术:
粘结强度测试的新标准

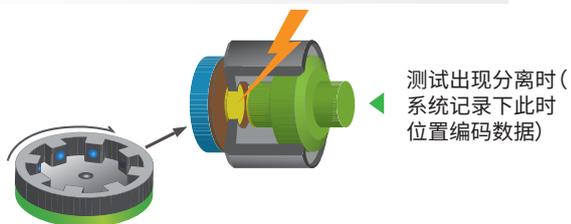
粘着力和粘结强度 | 涂层和表面属性



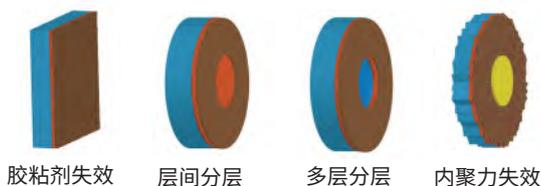
LUMiFrac® 应用



由于旋转而产生的离心力作用于试样。仪器可自动检测测试基座的分离(在分离的瞬间)。



位置编码的IR信号和电流的转速由仪器记录下来。SEPView®可由此计算出断裂负载和拉伸强度。



CAT技术

LUMiFrac®是一种创新的粘结强度分析仪,采用离心力来检测带温度控制的粘结强度以及剪切强度,并以绝对的物理量(N/mm^2)数值作为测试结果。

放置试样及其简单,而且不需要固定样品或也没有其他特殊注意事项。独特的测样方法,能同时测试8个样品,并达到一个无与伦比的精度,同时减少了85%的测量时间。

LUMiFrac®通过对测试样品逐渐增加离心力来实现测试。测试结果取决于分离瞬间的转速(采用CATT =离心式粘附力检测技术)。

测试过程的所有数据都被传输到分析软件SEPView,它将实时自动计算并显示分离瞬间的临界力/强度。

应用领域包括:漆、涂层、航空业、木制品、汽车制造业以及胶粘剂的复合材料、塑料、电子、密封的包装箱或金膜薄膜和光学涂层,如眼镜,镜面等。

- 简单快速的预处理过程
- 可在同等条件下检测8个样品
- 无需夹具-放入仪器即可开始
- 广泛的检测范围 (0.1 N up to 6.5 kN)
- 测试样品的粘结强度和剪切强度

- 可变的测试速度,灵活的负载循环
- 温控范围 $-11^{\circ}C$ 到 $+40^{\circ}C$
- 低成本、多用途的测试基座
- 表面处理的表征
- 符合 ISO 4624, DIN EN 13144, JIS K 5600-5-7, DIN EN 15870 & DIN EN 14869-2标准。

应用&优势

运行于

SEPView®



- ▶ 客户端-服务器:同步的多用户访问,便于更好的协作,
安全的多设备访问
- ▶ 拥有现代化网页界面的SEPView浏览器:
 - 使用简单
 - 独立设备:可用于台式电脑、笔记本、平板电脑、智能手机
- ▶ 完整的SOP模式(创建、捕获、数据分析、报告、数据转换)
- ▶ 保存分离时的图谱以及分析数据
- ▶ 全面安全的数据库和完整的审计日志



应用

- ▶ 质量控制的标准时间测量,对粘结面的拉伸强度和剪切强度进行测试:
 - 氰丙烯酸酯、环氧树脂胶粘剂、聚氨酯、胶带、密封胶.....
- ▶ 测定涂层的粘结强度:
 - 防腐涂层,装饰性涂层,金属化聚合物,光学涂层.....
- ▶ 复合材料:
 - 多种材料化合物,相互连接,轻质结构.....
- ▶ 表面处理剂
- ▶ 长期的疲劳测试:
 - 不同温度下的交变载荷



技术参数

负荷力范围	0.1 N–6.5 kN
拉伸强度	高达80 MPa
测试时间	1 分钟到 99 小时, 取决于实验任务和目的
符合标准	ISO 4624; DIN EN 13144; JIS K 5600-5-7; DIN EN 15870; DIN EN 14869-2

样品	同时测 8 个样品
样品尺寸	最大 30 mm x 30 mm x >1 mm
黏着面积	直径 7 mm, 10 mm , 自定义
测试基座材料	金属或非金属
测试基座重量	4.1 g - 38.7 g (W/Cu 可达约 58 g)

外形尺寸 (宽 x 高x 深)	38 x 29.6 x 64 cm ³
重量	56 kg, 台式机
转子速度	100–13,000 rpm
温度控制	–11°C 到+40 °C
数据接口	USB
电源	100 V, 120 V, 230 V; 50/60 Hz
功率	最大1050 W



官方微信



官方网站

LUM GmbH, Berlin, Germany

电话: + 49 30 6780 60 30

官网: www.lum-gmbh.com

www.dispersion-letters.com



经销商: 北京西正元投资管理有限公司

地址: 北京市朝阳区望京悠乐汇D座2607室

电话: 010-84762885 / 18911258225 13910562800

邮箱: info@bj-xzy.com

网站: www.bj-xzy.com



© 2020 LUM GmbH, Subject to change.