



真理光学



LT2200 系列

新一代激光粒度分析仪

加持多项创新和专利 —— 引领粒度分析技术发展

LT2200系列 全新一代激光粒度分析系统，粒度分析技术新高度

真理光学技术团队具有超过二十年的粒度表征及应用开发的经验，曾研发出中国第一台商用激光粒度分析仪，在全球享有很高的声誉。LT2200系列是真理光学基于多年的科研成果开发的新一代超高速智能激光粒度分析系统，其多项技术性能和指标均超过当前激光粒度仪的最高水平，成为当今粒度仪市场具有极高性价比的产品。

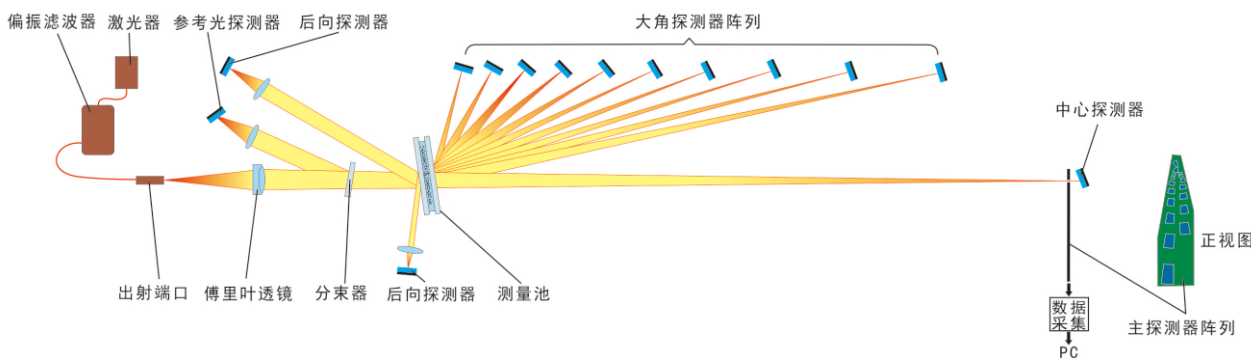
LT2200系列 加持了以下多项创新和专利技术：

- ◆ 偏振滤波技术
- ◆ 衍射爱里斑反常变化 (ACAD)的补偿修正技术
- ◆ 斜入射反傅里叶光路配置
- ◆ 格栅式大角度检测阵列技术
- ◆ 粒度分析模式优化及自适应技术
- ◆ 连续液位感知及控制技术
- ◆ 高灵敏度光能跟踪及稳定技术



LT2200系列 光学测量系统的卓越性能还包括：

- ◆ 完全符合ISO13320衍射法测量技术标准
- ◆ 独特的光路配置，超大连续的物理测量角度
- ◆ 改进型反演算法，用户无需选择“分析模式”，兼顾极高的分辨率和稳定性
- ◆ 无需更换透镜，无需使用标准样校准，量程范围达到0.02微米至2200微米
- ◆ 采用全息信号同步处理技术，实时测量速度高达每秒20000次，不漏检任何形状和分布颗粒的衍射信息
- ◆ 采用自动温度恒定技术的超高稳定固体激光光源系统，彻底克服了氦氛气体激光器预热时间长，使用寿命短的缺点
- ◆ 采用偏振空间滤波技术，彻底摒弃导致机械和热稳定性差的针孔滤波器



主机原理图

进样系统

全自动智能干湿法样品分散和进样系统

真理光学研发团队深谙颗粒分散的机理及样品分散系统在粒度分析过程中的重要性，不惜工本打造了具有卓越性能的Hydrolink系列高效湿法分散系统和Aerolink干法分散系统，针对各种规则或不规则、易碎或团聚、不同颗粒密度及不同分布宽度的样品，智能化改变分散能量的输入，既不破碎颗粒，又能充分分散团聚的样品，而且将样品均匀有代表性地输送至测量区域。

Hydrolink SE

湿法分散进样系统的核心技术特点包括：

- ◆ 标准容量最大1000毫升
- ◆ 采用强力离心泵的样品循环系统，确保宽分布或高密度样品的分散和输送的代表性
- ◆ 气泡自动消除技术
- ◆ 高效率超声分散单元，超声功率连续可调
- ◆ 悬浮式液面感知与连续液面控制技术
- ◆ 全自动样品处理和清洗
- ◆ 全软件SOP控制，多用户SOP共享



Hydrolink SV

小容量湿法分散进样系统的核心技术特点：

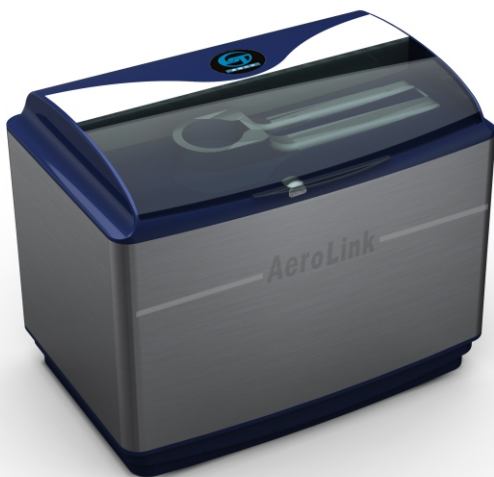
- ◆ 最小样品容量40毫升
- ◆ 全不锈钢设计，兼容有机相和水相分散介质
- ◆ 在线式超声分散单元可选
- ◆ SOP和面板双控制的高精度搅拌及循环



Aerolink

干法分散进样系统的核心技术特点包括：

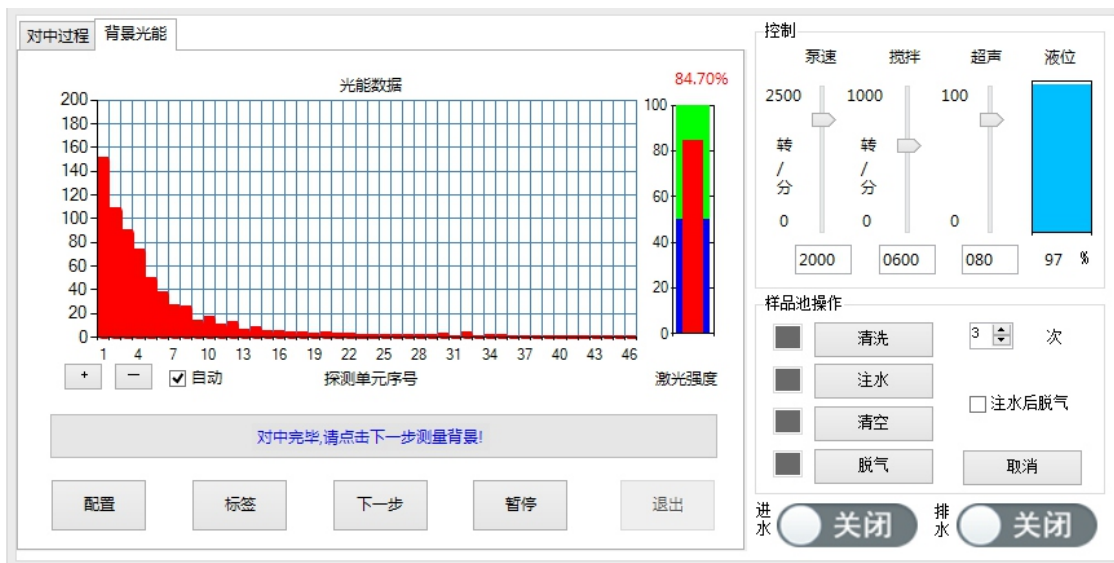
- ◆ 基于多重分散机理，全自动分散能量的输入，实现多样化样品的有效分散
- ◆ 全自动分散气流压力控制，0.1bar至4.5bar连续可调
- ◆ 气流压力控制精度 ± 0.1 bar
- ◆ 进样速度SOP控制，精度优于1%
- ◆ 可变能量文丘里分散单元，适合所有类型的样品
- ◆ 样品盘出口缝隙连续可调
- ◆ 集尘通道负压自动监测，避免样品池窗口污染
- ◆ 直通式样品连接管，减少样品通道的样品粘附



多功能快捷和易用的软件—使粒度分析更加得心应手



多模式报告格式

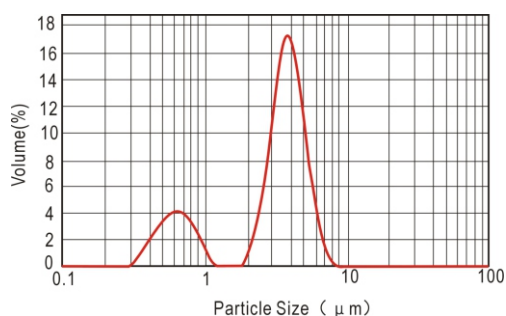
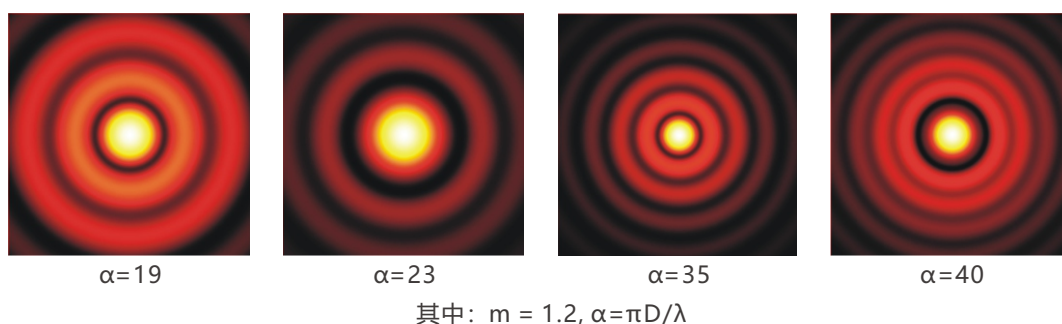


动态数据与控制信息同屏显示

原创的科学研究和技术创新成果，支持LT2200领先于世界同类产品

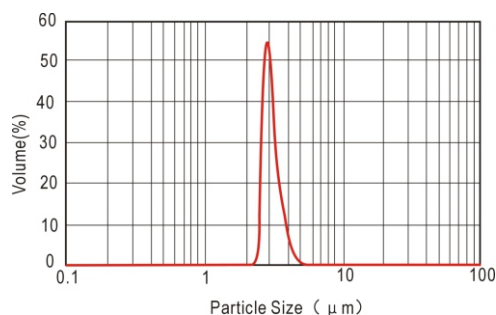
创新1：发现爱里斑的反常变化（ACAD）规律，解决了ACAD现象对光能数据反演的干扰

衍射光斑（爱里斑）的尺寸（散射角）随散射颗粒的增大而单调减小，是激光粒度仪所依据的物理基础（ISO13320:2009(E)），也是业界的共识。然而我们的研究发现，虽然就较大尺度的粒径变化（例如2倍）来说，该规律成立，但就某些较小的粒径变化，散射光斑并不一定随颗粒的增大而减小，而可能相反。这种现象称之为爱里斑尺寸的反常变化（ACAD），我们的研究发现了ACAD对透明颗粒的普遍性，并获得了ACAD的变化规律（论文发表于Journal of Quantitative Spectroscopy & Radiative Transfer 170(2016)83-89）。其现象从下图可见一斑：

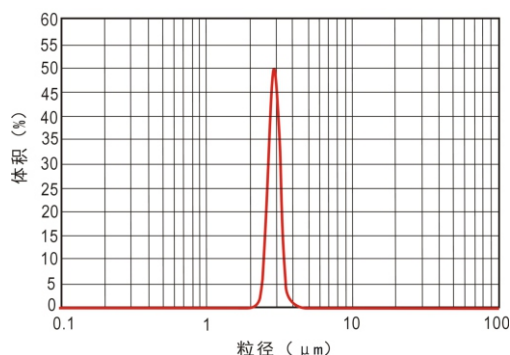


ACAD现象对激光粒度仪的工作造成了干扰。典型的案例如3μm聚苯乙烯微球的测量，如果不做软件方面的“特殊处理”，就会出现如左图所示的混乱结果。

而有些公司做了软件方面的“特殊处理（反演计算时先限定样品为单峰单分散分布）”，则会出现D50数值大体正确但分布曲线形态不正常的结果（见右图）。



本公司根据ACAD规律，开发出全新的反演算法，无需任何软件方面的“特殊处理”，就能得到正确的测量结果。我们的研究还发现，只要颗粒有一定的吸收系数，ACAD现象就会消失。有些公司在测量样品时，故意人为地给样品加吸收系数，可以使测量结果稳定，但会导致结果错误。

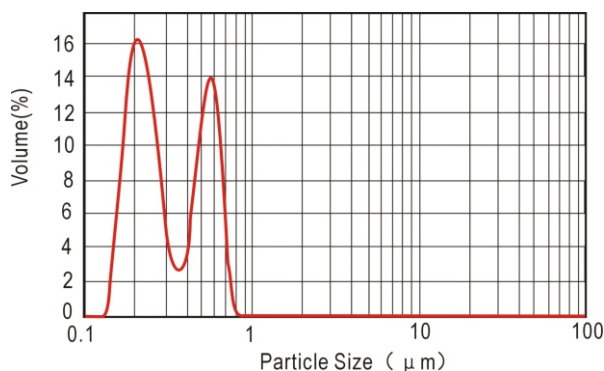
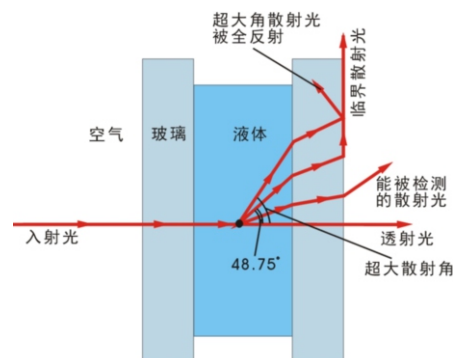


创新2：独创的偏振空间滤波技术

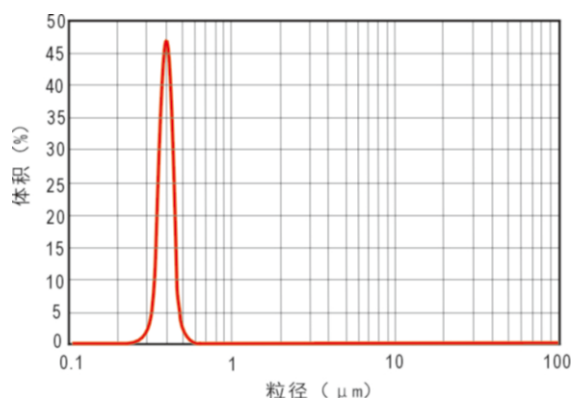
代替传统的针孔滤波器，使光学系统免除了对机械振动极其敏感的弊端，并使光束更加纯净和稳定。

创新3：斜入射反傅里叶光路配置及格栅式大角度检测技术

散射光从分散介质（大多是水）经平板玻璃折射到空气，受光的折射定律支配，空气中的角度总是大于介质中的角度。若采用传统的平行平板测量窗口设计（如右图），空气中探测器的接收角度即使达到90度，对应介质中的散射角，也只有48.75度（以水为例）。散射角再增大时，散射光（称为“超大角散射光”）就完全被玻璃/空气界面反射（称为“全反射，total reflection”），探测器不能接收。

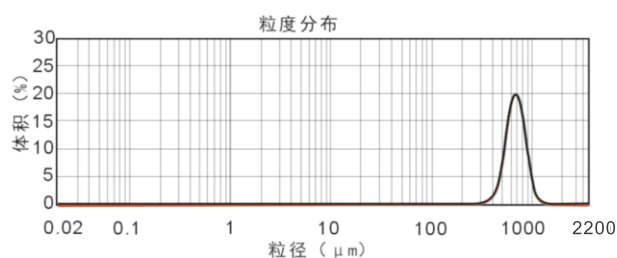
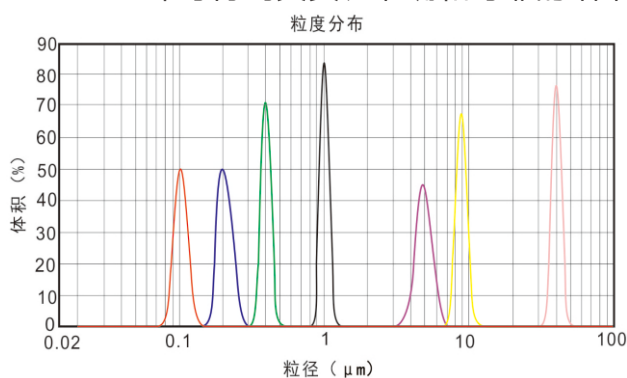


有的仪器用多光源方法解决全反射问题，由于数据拼接的困扰，造成400nm单分散样品的测量出现错误结果（见左图）



斜入射光路设计，使散射光出射角增大10度，成功测量400nm（见右图）

创新4：对散射光能的反演算法进行了全面优化和重要改进，用户不再需要选择分析模式，即可得到真实、准确和可靠的结果。



(μm)	D3	D10	D50	D90	D97
平均值	461.1	525.0	694.4	905.8	1010
相对标准差(%)	0.356	0.195	0.038	0.036	0.047

100nm, 200nm, 400nm, 1μm, 4.7μm, 9 μm和40μm标样结果，D50准确度优于0.6%

数十次玻璃珠实际样品测量，D3, D10, D50, D90, D97重复性误差均小于0.5%

创新5：液位连续感知及控制的分散系统，确保各类样品测量的重复性

真理光学简介

珠海真理光学仪器有限公司专注于颗粒（包含粉体颗粒、乳胶颗粒和液体雾滴）测试技术的研发和仪器的生产销售。公司聚集了多位在颗粒学和粉体工业领域具有丰富经验和工作成就的精英人才，其代表人物是欧美克（含欧美克科技、欧美克微粉和欧美克仪器）公司创始人、中国颗粒学会前副理事长、业内著名学者张福根博士。他们各擅所长，专业涵盖了基础理论研究、应用技术研发、产品制造、技术支持和商业运营等各个方面。公司的指导思想是：以科学为先导，运用先进的技术手段，通过精细的管理，为客户提供世界领先的粒度表征及应用技术解决方案！

张福根博士简介

1962年出生，先后在浙江大学、南开大学和天津大学学习，获得学士、硕士和博士学位，89年博士毕业后任天津大学精密仪器系光学工程专业教师，91年辞职南下珠海经济特区，93年创办欧美克公司。主要经历：

1990年，以天津大学教师身份从事激光滴谱仪的研究、商品化开发和售后服务工作；

1993年，在珠海经济特区创立欧美克仪器有限公司，是欧美克LS系列、PIP系列、RC系列、ES型粒度仪的主要设计者和商品化的领导者，推出中国第一台商用激光衍射法粒度仪，第一台颗粒图像分析仪和中国第一台库尔特法颗粒计数器；

1998年，当选珠海市香洲区政协副主席；

1999年，编撰《粒度测量基础理论与研究论文集》，内部发行。现已再版4次。

2001年，公司更名为“珠海欧美克科技有限公司”；

2002年，欧美克科技园第一期工程完成，投入使用；

2002年，获得中国颗粒学会第二届青年颗粒学奖，

2006年，当选中国颗粒学会副理事长；

2010年，从欧美克科技分立出仪器业务，成立“珠海欧美克仪器有限公司”，将后者股权转让给英国公司。

2011年，受聘天津大学兼职教授，指导博士和硕士研究生开展光散射理论基础研究；

2014年，当选珠海博士协会会长；

2015年，受聘珠海真理光学仪器有限公司，再次投身颗粒测试产品的商业化工作。



LT2200系列粒度分析仪技术指标

项 目	指 标	
型号	LT2200E	LT2200
测量原理	激光衍射	
光学模型	全量程米氏理论及夫朗霍夫理论可选	
粒径范围	0.1 μm –1200 μm	0.02 μm –2200 μm
	无需更换透镜, 不依赖标样校准	
检测系统	包含格栅式超大角度, 非均匀交叉面积补偿检测器阵列	包含格栅式超大角度, 非均匀交叉面积补偿检测器阵列及高灵敏度后向散射检测单元
测量池	平行斜置	
光源	集成恒温系统的638nm, 20mW固体激光器	
空间滤波方式	非针孔式偏振滤波技术	
光学对中系统	智能全自动	
测量时间	典型值小于10秒	
测量速度	20000次/秒	
准确度	Dv50优于 $\pm 0.6\%$ (NIST可溯源乳胶标样)	
重复性	Dv50优于 $\pm 0.5\%$ (NIST可溯源乳胶标样)	
激光安全	1类激光产品	
计算机配置	Intel i5处理器, 4GB内存, 250GB硬盘, 鼠标, 键盘和宽屏显示器	
计算机接口	USB2.0	
软件运行平台	Windows7或以上专业版	
操作环境温度	5 $^{\circ}\text{C}$ –40 $^{\circ}\text{C}$	
操作环境湿度	10%–85%相对湿度 (无结凝)	
电源要求	交流220v, 50Hz - 60Hz, 标准接地	
光学系统重量	30kg	31kg
光学系统尺寸	670mm x275mm x320mm	

珠海真理光学仪器有限公司

珠海市翠前北路118号森宇国际大厦2003单元 邮编: 519000

电话: +86 756 8629611 传真: +86 756 8629811

上海办事处及应用实验室

上海元江路3599号福克斯创新园3号楼316单元

在全国多地设有销售及技术服务中心

销售咨询服务热线: 4009003950

Email:sale@linkoptik.com



更多信息, 请访问 www.linkoptik.com

