

1nm 扫描电迁移粒径谱仪™ (SMPS™) 粒径谱仪 3938E57 型

TSI 的 SMPS™ 粒径谱仪被广泛作为 1 微米以下气溶胶粒径分布的测量标准。SMPS™ 粒径谱仪和 3757 型纳米增强仪以及 3086 型差分电迁移分析仪 (1nm DMA) 配套使用, 可以将粒径测量范围扩展到 1nm。



功能

SMPS 粒径谱仪由以下组件组成: 3082 型静电分级器、3086 型 1nm DMA、3757 型纳米增强仪、3750 型凝聚核粒子计数器

- + 高分辨率粒径分布;
- + 每 10 倍粒径 64 个通道
- + 1-50nm 间通道数 >109 个
- + 最大灵活性的组件设计
- + 1nm-50nm 宽粒径范围
- + 通过和 3081a 型长 DMA 配套使用, 能够测量从 1nm 到 1 μ m 的 3 个 10 倍粒径的粒径分布
- + 针对最小扩散损失和系统集成进行优化
- + 使用气溶胶仪器管理器 (AIM) 软件进行统一的系统操作
- + 精密的粒子测量: 适用于多模态样品

应用

- + 粒子成核与生长研究
- + 气体至颗粒物转化实验
- + 大气与气候研究
- + 工程纳米材料科学研究
- + 燃烧与发动机排气研究
- + 过滤器和空气净化器测试
- + 健康影响研究



UNDERSTANDING, ACCELERATED

深圳市展业达鸿科技有限公司

吕先生: 15920060912 (微信同号) 0755-22934005 (座机)

地址: 深圳市福田区八卦二路八卦岭工业区615栋419

邮箱: hongqi@thingstet.com

网址: www.thingstet.com

纳米增强仪

3757 型

研究人员能够使用这种 1nm 增强仪从 1nm 开始以高分辨率和高速度测量气溶胶的数量、浓度和粒径。结合 3750 型凝聚核粒子计数器，可测量总数量浓度。仪器新设计的重点是自动化和集成化，使测量更容易。

1-nm SMPS 3938E57 型将 3757 型与 1-nm DMA 3086 型集成在一起，可在 1-50 nm 范围内进行粒径分布测量。

操作：

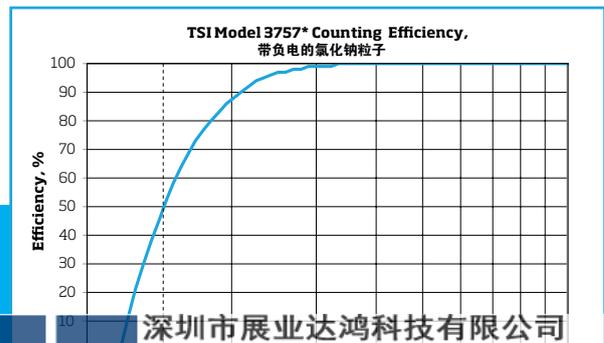
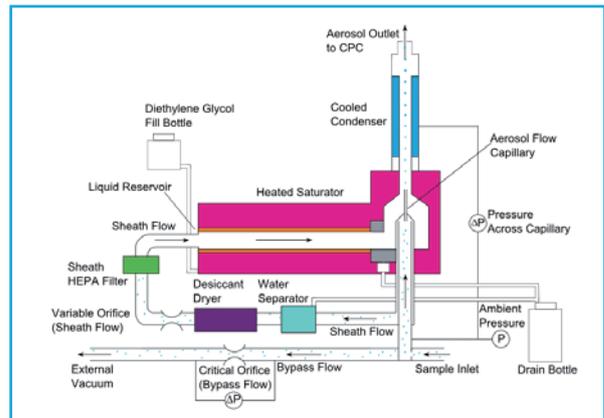
传统 CPC（酒精或水）中工作液的物理性质将这些 CPC 的检测下限（ d_{50} ）限制为 2.5nm。通过使用二甘醇（DEG）作为工作液，3757 型纳米增强仪对小于 1nm（1.1nm 几何直径，1.4nm 电迁移率直径）的粒子进行冷凝。3757 型通过加热饱和器连续地抽取气溶胶样品，其中 DEG 被蒸发并扩散到样品流中。气溶胶和 DEG 蒸汽通过一个冷却冷凝器，在这里 DEG 蒸汽变得过饱和，迫使 DEG 蒸汽凝结在样品流中的粒子上。当二甘醇蒸汽凝结在粒子上时，粒子就会长大。基于 12 小时的平均值，优化纳米增强仪防止工作液均匀成核，误计数率可以保持在 0.01 粒子 / cm^3 以下。

虽然使用 DEG 作为工作液可以使 3757 型将 1nm 以下的粒子生长至 1nm，但 DEG 也限制了这些粒子生长的最大粒径。当这些粒子通过纳米增强仪时，它们的粒径会增大到无法用光学检测到，但可以用传统 CPC 测量的粒径。DEG 增强粒子从纳米增强仪进入 3750 型丁醇基 CPC，通过另一个饱和和冷凝阶段来进一步生长这些粒子，直到它们生长到能够通过激光光学系统进行光学检测和计数的粒径。

纳米增强仪经过优化，与 TSI 3750 型 CPC 集成，形成 1nmCPC 系统。

功能和优点：

- + 灵敏度低至 1nm
- + 二甘醇（DEG）工作液
- + 针对 TSI 现有的 SMPS 粒径谱仪系统进行了优化
- + 高进样流速，最大限度地减少扩散损失
- + 300000 个粒子 / cm^3 ，具有连续实时一致性校正（与 3750 型 CPC 结合使用时）



深圳市展业达鸿科技有限公司

吕先生: 15920060912 (微信同号) 0755-22934005 (座机)

地址: 深圳市福田区八卦二路八卦岭工业区615栋419

邮箱: hongqi@thingstet.com

网址: www.thingstet.com

规格

3757 型 纳米增强仪

粒径范围

最小可检测
粒子 (D_{50}): 1.4 nm (电迁移率直径, 几何直径
1.1nm), 用氯化钠粒子验证

流量

气溶胶流速 2.5 L/min
气溶胶出口流速 1.0 L/min
输送流量 1.5 L/min
流源 外部真空
流量控制 体积流量由输送流量内部孔板控制。
气溶胶流速由 3750 型 CPC 控制。

气溶胶介质

建议与空气一起使用; 可与氮气、氩和氦等惰性气体安全使用 (技术参数适用于空气)

液体系统

二甘醇 (DEG, $\geq 99\%$, 不含) 用作工作液。使用水分离器和可再填充干燥器干燥鞘气。建议使用内部排水泵清除冷凝水。

通信

嵌入式触摸显示屏, USB-C 型, 可将纳米增强仪直接连接到 3750 型 CPC。

所需附件

电气 100 to 240 VAC, 50/60 Hz, 最小功率
240W。自动恢复内置电源故障
真空 最小压力 60 kPa (18 in Hg)
(低于大气压力)
包含 注水和排水瓶、干燥器

物理特征

尺寸 (H x W x D) 30x28.2x32.5 cm (11.8x11x12.6 in.),
不包括注水瓶和支架
重量 9.1 kg (20 lbs)

1nm CPC 系统

(3757 型纳米增强仪和 3750 型 CPC)

粒径范围

最小可检测
粒子 (D_{50}): 1.4 nm (电迁移率直径, 几何直径
1.1nm), 用氯化钠粒子验证

粒子浓度范围

0 - 3×10^5 粒子 / cm^3 , 单粒子连续计数, 实时一致性校正。

粒子浓度精度

$< 1.65 \times 10^5$ 粒子 / cm^3 时, 为 $\pm 10\%$
 3×10^5 粒子 / cm^3 时, 为 $\pm 15\%$

错误计数背景

< 0.01 粒子 / cm^3 , 基于 12 小时平均值

响应时间

$< 4\text{s}$ 95% - 浓度显著变化响应

目录项目

型号	说明
3757-50	1 nm 凝聚核粒子计数器
3032	真空泵 110V
3032-1	真空泵 230 V/50 Hz
3750-MKIT	CPC 维修工具
3750-WKIT	CPC 吸液芯更换工具
3772200	环境采样系统



深圳市展业达鸿科技有限公司

吕先生: 15920060912 (微信同号) 0755-22934005 (座机)

地址: 深圳市福田区八卦二路八卦岭工业区615栋419

邮箱: hongqi@thingstet.com

网址: www.thingstet.com

1nm-DMA 差分电迁移分析仪 3086 型

3086 型 1nm DMA 用于 TSI 3082 型静电分级器，具有优化的流经，可减少扩散损失，可将粒径分辨率提至 1-50 nm 的粒径范围。



规格

粒径范围

1 - 50 nm

分辨率

R=4.7 @1.47 nm

流量范围

(3082 型分级器和 / 或外部来源提供的流量)

气溶胶流量 0.1 - 2.5 L/min

鞘气流量 2 - 25 L/min

旁路流量 0 - 12 L/min

规格如有变更，恕不另行通知。

Aerosol Instrument Manager, TSI 和 TSI logo 是注册商标，Scanning Mobility Particle Sizer 和 SMPS 是 TSI 公司的注册商标



UNDERSANDING, ACCELERATED

关键参考文献

- + Iida, K., Stolzenburg, M. R., and McMurry, P. H., 2009, "Effect of Working Fluid on Sub-2 nm Particle Detection with a Laminar Flow Ultrafine Condensation Particle Counter," *Aerosol Science and Technology*, 43(1): 81-96
- + Jiang, J., Chen, M., Kuang, C., Attoui, M., and McMurry, P. H., 2011, "Electrical Mobility Spectrometer Using a Diethylene Glycol Condensation Particle Counter for Measurement of Aerosol Size Distributions Down to 1 nm," *Aerosol Science and Technology*, 45(4): 510-521
- + Jiang, J., Zhao, J., Chen, M., Eisele, F. L., Scheckman, J., Williams, B. J., Kuang, C., and McMurry, P. H., 2011, "First Measurements of Neutral Atmospheric Cluster and 1-2 nm Particle Number Size Distributions During Nucleation Events," *Aerosol Science and Technology*, 45(4): ii-v
- + Wimmer, D., Kreissl, F., Metzger, A., Kurten, A., Curtius, J., Kupc, A., Lehtipalo, K., Riccobono, F., and the CLOUD collaboration (2011) "Performance of an ultrafine Diethylene Glycol (DEG) based Condensation Particle Counter." *European Aerosol Conference, Manchester, Great Britain, Sept. 4 - 9, 2011.*
- + Wimmer, D., Lehtipalo, K., Franchin, A., Kangasluoma, J., Kreissl, F., Kurten, A., Kupc, A., Metzger, A., Mikkila, J., Petaja, T., Riccobono, F., Vanhanen, J., Kulmala, M., and Curtius, J. (2013) "Performance of diethylene glycol based particle counters in the sub 3nm size range," *Atmospheric Measurement Techniques Discussions*, 6, 2151-2181

深圳市展业达鸿科技有限公司

吕先生: 15920060912 (微信同号) 0755-22934005 (座机)

地址: 深圳市福田区八卦二路八卦岭工业区615栋419

邮箱: hongqi@thingstet.com

网址: www.thingstet.com