

通用型水基凝聚核粒子CPC

规格

3787型通用型水基凝聚核粒子计数器GP-WCPC

颗粒物粒径范围

最小检测粒径(D50) 5 nm, 经过DMA校正
最大检测粒径 > 3µm

颗粒物浓度范围

单颗粒物计数 0-250000 cm³, 连续的实时重叠校正

颗粒物浓度精确性

10% 在250,000个/cm³

流量

高流量 1.5 ± 0.15 L/min
低进样流量 0.6 ± 0.06 L/min
气溶胶流量 0.6 ± 0.06 L/min

响应时间(95%浓度变化)

高流量(1.5L/min) ~ 3/4s
低流量(0.6L/min) ~ 1s
上升时间(10-90%) < 300毫秒
时间常数 ~ 130 毫秒

计数本底

< 0.01 cm³, 小时平均露点 < 30°C (75%相对湿度时 < 35°C)

气溶胶介质

空气

环境操作条件

大气温度范围 10-35°C
露点 < 30°C (75%相对湿度时 < 35°C)
大气湿度范围 0-90%, 无凝结

进样口压力操作(绝压)

75-110KPa (0.75-1.1atm)
进样口压力(表压)
0-5KPa

工作溶液

水(蒸馏水或超纯水, 不推荐自来水)

水瓶

外置1L(可维持3天)可选4L(12天)

耗水量

300 ml/天

真空

内置真空泵

输出

接口 RS-232, USB, 以太网或U盘
数字显示 6寸彩色触摸屏,
模拟输出 BNC连接, 0-10V
协议 基于ASCII码命令

电量

100-240VAC, 50-60Hz, 200W最大

尺寸和重量

尺寸HWD 30.5 × 16 × 36 cm
不包括水瓶
重量 8.2kg

软件

TSI AIM CPC软件, 兼容SMPS

标定

推荐年度标定

订购

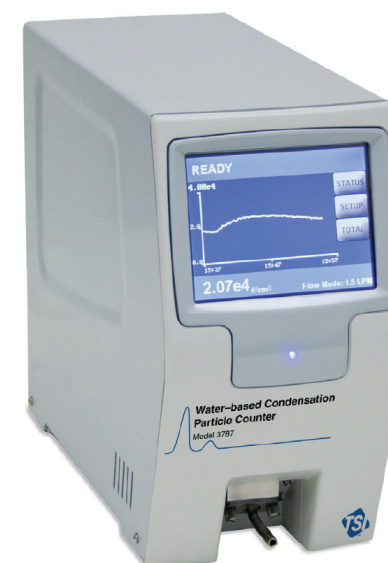
通用型水基WCPC

型号	描述
3787	通用型水基WCPC和AIM/CPC软件

可选配件

型号	描述
3031200	环境采样系统(包括标准的PM10切割头, PM1 旋风分离器, 分流器和Nafion干燥管)
1187001	3787维修工具箱
1500233	4L水瓶和排液瓶
376060	颗粒物粒径选择器(含11个筛网)3788用切割点在0.01-0.2微米
376061	可选筛网, 12个一套, 3788的切割点高至0.45微米

通用型水基凝聚核粒子CPC



通用型水基凝聚核粒子计数器GP-WCPC

3787型

3787型水基CPC基于水基颗粒凝聚长大技术, 可检测小至5nm的颗粒物。其流量可达到0.6L/min, 因此3787WCPC即可进行低浓度的测量, 亦可测量高浓度的颗粒物(250,000 个/cm³)。3787型WCPC的气路结构、大流量采样、精密电子的元件, 使其响应时间小于1/3秒。它不仅能够单独使用, 也可以和TSI SMPS谱仪联用。

应用

由于具有优良的检测参数, 3787通用型水基凝聚核粒子计数器GP-WCPC可以适合多种颗粒物数浓度的研究。而且因为其利用水作为工作液体, 因此还适合下列应用:

- 室内研究应用
- 室外环境监测
- 吸入或暴露烟雾箱实验
- 健康效应研究

快速、兼容SMPS的水基CPC, 粒径检测下限低至5纳米

特性和优点

- 最低检测限可至5 nm
- 时间响应小于300毫秒
- 高样气流量可提高计数统计
- 使用水作为工作液体, 方便易用, 环境友好
- 1/10 秒显示数据报告
- 与SMPS兼容
- 6寸彩色触摸
- 可选择U盘存储数据
- 内置以太网
- 先进的仪器诊断程序





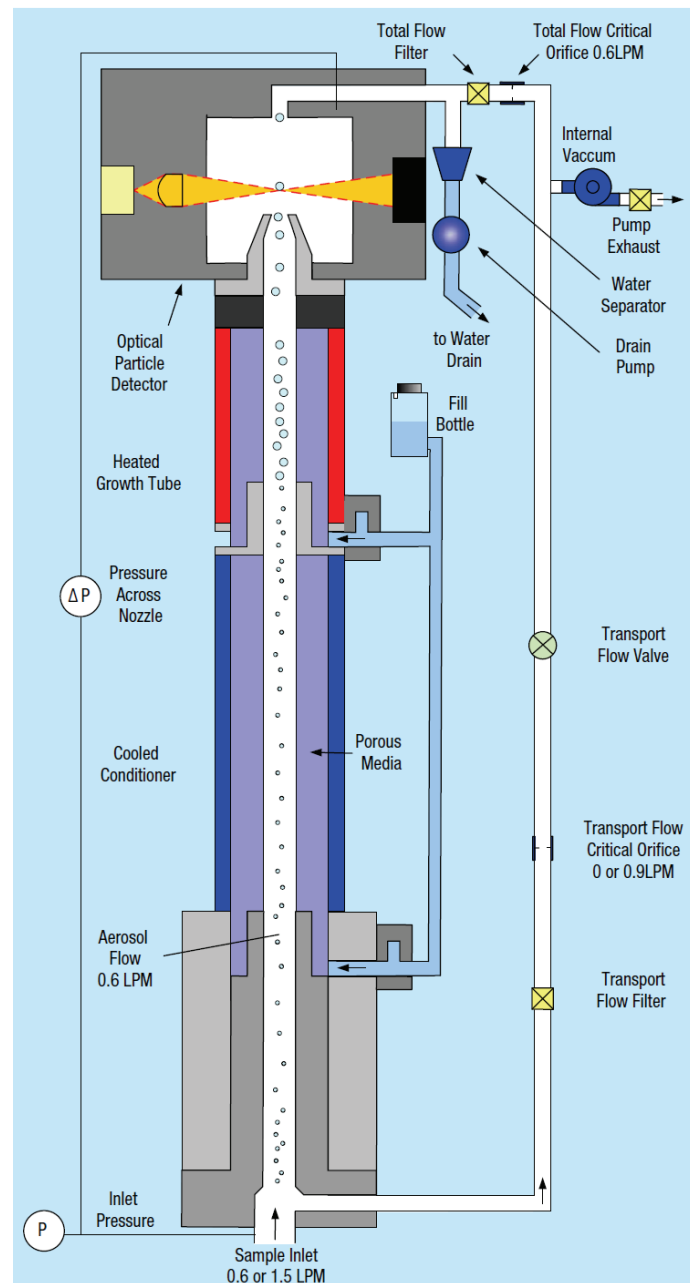
第二代WCPC技术

3787型GP-WCPC由传统的WCPC生产线制造生产，但它的设计达到了新一代CPC的水平，测量精度高，结实耐用，适合于外场观测。该仪器是一款研究级的高质量仪器，同时其现代直观的用户界面和简单的数据存储使其适合多种工业应用。随着新技术的发展，3787型GP-WCPC在气路中采用限流孔、采用新的液路系统、优化了机芯、主动式除水装置、及改进的光路系统和检测器设计，使其尤其适合于单颗粒检测。仪器内置的诊断程序包括：激光参比检测、传感器检测喷嘴压力、和传感器检测进样压力、这些功能允许远程实时查看仪器状态等。3788的其它独特工艺包括：可方便拆卸的机芯和现场可拆卸的光学模块。

3787型依据TSI的ISO 9001标准制造，它使用NIST可溯源的技术进行标定。GP-WCPC结实耐用，与TSI其他仪器一样质量优异。

操作

GP-WCPC采用了专利的层流水基凝聚长大技术。相较于湍流技术的CPC，采用层流技术的CPC颗粒物损失更小，温度控制更精确。在CPC中，颗粒物本身太小，不足以产生足够强的散射光信号，因此不能被普通的激光检测到，只有凝聚长大至一定的粒径才能被普通的光学仪器检测到。3787的空气样品通过内置泵连续抽吸进入进样口，**饱和**：气溶胶样品与水蒸气一起进过饱和后进入恒温的冷凝室。**长大**：饱和水蒸气和颗粒物继续进入长大区域，通过加热的机芯壁产生提升的蒸汽压，导致水蒸气的热力学过饱和状态，小而冷的颗粒物作为凝聚核长大至微米级的液滴。**检测**：长大后的液滴通过激光检测器，并产生脉冲，散射光的脉冲被检测和计数。GP-WCPC可以对单个颗粒物连续计数，可提供精确计数直到250,000个/cm³。



*US Patent Number 6,712,881

软件和SMPS兼容

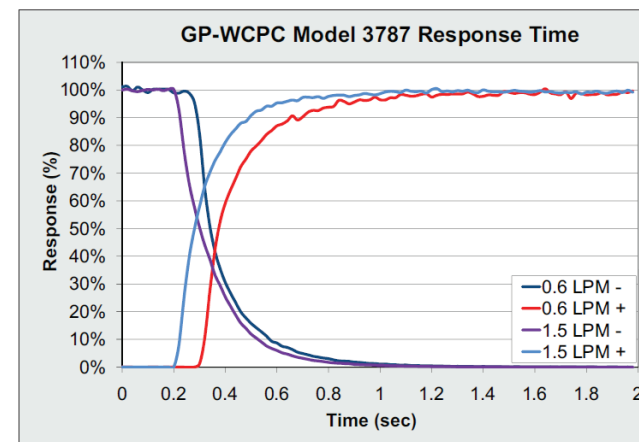
GP-WCPC可以和SMPS兼容，可以测量0.005-1 μm的颗粒物粒径谱分布。3787型使用AIM软件，可进行全面的统计分析、具有先进的仪器诊断、实时数据显示、先进的文件管理、简单数据输出和断电后自动恢复等功能。

脉冲高度分析

3787型GP-WCPC采用脉冲高度分析来诊断仪器状态和过饱和度，来保证测量精确。CPC中的颗粒物凝聚后，应该长大至相似的粒径，因此其产生相似高度的模拟脉冲。3787型可在屏幕上的状态栏中显示放大的脉冲高度。如果脉冲高度降至阈值以下会触发警报。

GP-WCPC响应时间

GP-WCPC对逐渐变化浓度的颗粒物响应时间如下图所示。在高流量模式，其只需要大约700毫秒(包括在管路中的延迟)就可检测到95%的颗粒物。在正常的恒定流量的运行中，传统的反应时间(10%-90%)小于300毫秒，3787型的时间常数大约为130毫秒。



参考文献

Lida, K., et al. 2008, "An Ultrafine, Water-Based Condensation Particle Counter and its Evaluation under Field Conditions," *Aerosol Science and Technology*, 42:862-87.

Liu, W., et al. 2006, "Water-based Condensation Particle Counters for Environmental Monitoring of Ultrafine Particles," *Journal of Air and Waste Management Association*, 56(4):444-455.

Kulmala, M., et al. "The Condensation Particle Counter Battery (CPCB): A New Tool to Investigate the Activation Properties of Nanoparticles," *Journal of Aerosol Science*, Volume 38, Issue 3, March 2007, Pages 289-304.

T. Petaja, et al. 2006, "Detection Efficiency of a Water-Based TSI Condensation Particle Counter 3785," *Aerosol Science and Technology*, Volume 40, Issue 12 December 2006, pages 1090-1097.

Biswas, S., et al. 2005, "Performance Evaluation of a Recently Developed Water-Based Condensation Particle Counter," *Aerosol Science & Technology*, 39(5):419-427.

Hering, S.V., et al. 2005, "A Method for Particle Size Amplification by Water Condensation in aLaminar,Thermally-Diffusive Flow," *Aerosol Science & Technology*, 39(5):428-436.

Hering, S.V., et al. 2005, "A Laminar-Flow, Water-Based Condensation Particle Counter (WCPC)," *Aerosol Science & Technology*, 39(7):659-672.

Hering, S.V., et al. 2004, "Continuous, laminar flow water-based particle condensation device and method," US Patent # 6,712,881, March 30, 2004.

单颗粒物计数

3787型使用优化的光学设计、更好的控制颗粒物长大条件，使用先进的电子程序，从而扩大了WCPC对单颗粒物的计数浓度范围。单颗粒物计数数据更加连贯，因此相比其他的增加检测浓度的技术，单颗粒计数原则上可以提供更基础的测量结果。

效率和浓度线性

3787的最小可以检测粒径的效率曲线，通过3480型气溶胶发生器和3080型静电分级器来确定。

如图所示，使用稀释桥后，3787型WCPC同传统的醇基CPC和静电计的检测盐性颗粒浓度的比较结果非常令人满意。

