

宽范围气溶胶光谱仪 (WRAS)

SMPS+C 凝聚颗粒计数器 (5.400 型) 带有“维也纳”型颗粒粒径分类器 DMA (5.500 型) 以及便携式气溶胶光谱仪 (1.108/1.109 型)



GRIMM1.108 型气溶胶光谱仪

凝聚颗粒计数器 CPC

颗粒粒径分类器“维也纳”型
M-DMA 及 L-DMA

宽范围气溶胶光谱仪 WRAS

□ 动机

重量分析测量显示, 粒径在 0.5 微米以下的细粉尘颗粒物的总重量占不到 1%, 但是如果对颗粒物进行计数测量, 则 0.5 微米以下粒径范围内的颗粒物数目占到 80%。还不清楚究竟是颗粒物数目还是其质量会对人体健康产生更大的影响, 因此, 很期望有台设备能够在很宽的粒径范围内对颗粒进行测量。

□ 解决方案

GRIMM 公司研制出一套新的测量系统, 由两个颗粒计数器和粒径分类器构成: GRIMM 5.400 型 SMPS+C, GRIMM 1.108 型或 1.109 型便携式气溶胶光谱仪。

GRIMM SMPS+C 由高分辨率 CPC 组成。

□ 测量原理

便携式气溶胶光谱仪:

其可实时进行单个颗粒计数和粒径分档。含有不同粒径大小颗粒物的样品空气连续地抽入仪器, 并通过一扁平激光束, 该光束由一聚焦的激光二极管产生。使用一高速光电二极管在 90 度方向上探测每个颗粒产生的散射光信号, 因此颗粒颜色 (折射率) 的变换可以忽略。集成的脉冲高度分析器对探测的每个散射光脉冲信号进行计数, 并在 15/31 个不同的颗粒粒径通道内对其进行粒径分类。这些测量计数值可以在与其连接的电脑上显示, 数据刷新频率可以每秒、每 6 秒或者每分钟。

DMA:

一定体积流量控制的洁净空气进入 DMA 的包覆空气入口端, 这样保证了洁净空气流过 DMA 并包裹其内部高压电极。样品空气通过 DMA 外壁上样品空气入口端, 依次流过撞击器和电荷中和器。当内部电极加上电压时, 颗粒可以根据其电迁移率特性进行分离。只有具有适当粒径大小和带一定电荷的那些颗粒可以朝着内电极方向运动, 并进入样品空气输出口, 这些单分散气溶胶颗粒将进入凝聚颗粒计数器 CPC。

CPC:

气溶胶经过采样管进入饱和器, 在这里通过一加热 (35°C) 的正丁醇饱和管, 这样气溶胶暴露于正丁醇蒸汽中。颗粒和蒸汽流入冷凝装置 (10°C), 在此超饱和蒸汽将凝结在颗粒上, 这一过程增大了颗粒粒径。然后这些小液滴通过光学测量装置中的激光束, 每个液滴颗粒将产生散射光信号, 并由光电探测器接收。对这些散射光信号不断地进行计数, 每秒钟在其液晶显示屏上显示颗粒物数目浓度 [粒/立方厘米]。这些测得的颗粒计数值然后以数据的形式存储起来, 也可以通过 RS-232 串行接口将测量数据传入外部数据采集装置。

使用这两种颗粒计数器组合系统，可以在很宽的颗粒粒径范围内测量颗粒粒径分布。可以对粗组份颗粒物(大于 0.5 微米)进行计数，其确定了气溶胶颗粒的总质量；也可对更小的颗粒物(小于 0.5 微米)进行计数，其确定了气溶胶颗粒的总数量。因此，该测量系统是移动式的，适合在所有条件下进行气溶胶质量测试。

应用场合

对于许多应用，比如人们对气溶胶颗粒的整个粒径分布感兴趣，WRAS 测量系统是一完美的解决方案。不仅可用于环境监测网和气候研究，还可用于生产过程空气质量监测和工作场所安全测量。

技术说明

颗粒计数器-CPC

- 集多功能于一体的实时颗粒计数器，粒径范围 5 纳米以上
- 能够计数的颗粒数目浓度高达 10^7 粒/立方厘米
- 数据显示格式为每立方厘米的颗粒计数值
- 通过数据存储卡进行数据存储
- 液晶显示屏上每秒钟进行数据更新
- 通过 RS-232 端口可直接进行计算机存取
- 4 个 LED 仪器状态显示，其中 3 个彩色状态模式
- 集成在仪器内部的正丁醇瓶子带有液位
- 指示和装/排液接口
- 集成的除异味空气过滤吸收器
- 端口可用于 3 个可选的模拟式气候（或气体）传感器
- 便携式、可用电池供电
- 集成的流量和温度控制系统
- 集成的铅电池和充电器，可工作 5 小时（仅对 5.403 型仪器）
- 不同电源 110/220 VAC, 50 或 60 Hz
- 可附带使用不同粒径分类器(S-DMA, M-DMA, L-DMA)，可自动对其进行识别和控制
- 功能强大的 32 位 WINDOWS 数据采集程序

相关的出版物及文献

- Wileke, K., and Baron, P.A., (1993), Principles, Techniques, and Applications, John Wiley & Sons, New York.
- Reischl, G.P., (1991), Measurement of Ambient Aerosols by the Differential Mobility Analyzer Method: Concepts and Realization Criteria for the Size Range between 2 and 500 nm, Aerosol Sci. Tech. 14, 5-24.



★图片由 Degussa 公司提供。

宽范围气溶胶光谱仪

颗粒粒径分类器-DMA

- 具有多至 255 个不同的颗粒粒径通道（用于颗粒粒径分布分析，比如 M-DMA: 5-350 纳米）；
- 可以在 110 秒范围内对 5 至 350 纳米粒径范围进行完整的“快速扫描”。

气溶胶光谱仪

颗粒粒径范围:	0.25-32 微米
	31 个粒径通道(#1. 109)，或者
	0.3-20 微米
	15 个粒径通道(#1. 108)
粉尘质量浓度范围:	0.1-100000 微克/立方米
测量:	0.1 分钟或 1 分钟
连续测量结果:	0.1 分钟或 1 分钟
样品空气流量:	72 升/小时，体积流量控制
洁净清洗空气流量:	0.2 升/分钟