

气溶胶静电计

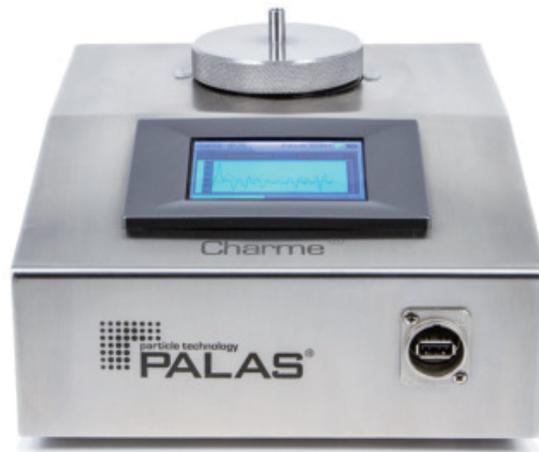


图 1: Charme® 气溶胶静电计

简介

Palas® 开发的 Charme® 电荷气溶胶测量系统是一种大容量法拉第杯气溶胶静电计，用于测量气溶胶颗粒上的电荷。

多年来，气溶胶静电计已在研究应用中被用于测量气溶胶的平均电荷。如果已知用于单分散气溶胶粒子的电荷状态，则这些设备能够快速、轻松地确定约尺寸 ≥ 2 nm 的粒子数浓度。

对于多分散气溶胶，通常使用充电器或中和剂来产生确定的电荷分布。如果随后使用上游分类器（如 Palas® DEMC）设置粒径，可以基于当前测量值（负载 / 时间）间接测定颗粒的浓度数值。气溶胶静电计通常也用于冷凝粒子计数器（CPC）的校准。电流测量值可以直接追溯到 SI 单位。冷凝粒子计数器可以基于冷凝粒子计数器与气溶胶静电计之间的计数比较进行校准。

Charme® 参比气溶胶静电计可在 2 nm 至 $100\mu\text{m}^*$ 的尺寸范围内进行浓度测量，具有可靠的性能、优异质量的组件以及使用触摸屏的简便操作。实时图形显示超快（10 Hz）颗粒浓度和静电计电流测量结果。可以通过重量过滤器确定测得电流（颗粒电荷）与质量浓度之间的现场相关性，该过滤器可以由用户关闭。因此，Palas® Charme® 气溶胶静电计特别适用于验证环境和工作场所中的高颗粒负荷，以及校准冷凝粒子计数器（CPC）。

经过与瑞士联邦计量局（METAS）生产的静电计相比，Charme® 获得了出色的测量结果。

* 颗粒尺寸上限取决于大颗粒物的气溶胶传输，即主要取决于气溶胶采样和电流测量的测量范围上限。

功能&原理

图 2 描述 Charme® 气溶胶静电计的工作原理。可更换的称重导电过滤器安装在法拉第笼中，带电粒子被收集在过滤器上。颗粒携带的电荷通过很高的电阻放电。通过该电阻的压降是放电电流的度量。

根据所测定的每个粒子的电荷数，将测得电流转换为浓度。显示屏上显示测得电流和计算出的浓度。

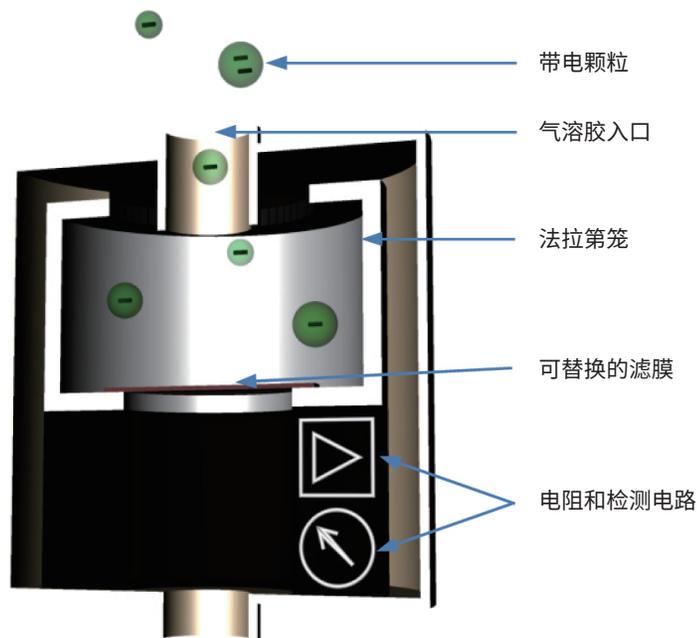


图 2: Charme® 气溶胶静电计的工作原理

由于不可避免的电子噪声，为了使用气溶胶静电计进行有意义的测量，必须始终存在一定的最小电荷（粒子）浓度。所以气溶胶静电计不适用于低浓度的测量，例如在手术室中。

$$C_n = \frac{I}{n \cdot e} \cdot \frac{1}{\dot{V}}$$

C_n = 浓度数值

I = 放电电流

n = 单个粒子的平均电荷数

e = $1.602176487 \times 10^{-19}$ C (基本电荷)

\dot{V} = 体积流量

Charme® 气溶胶静电计的测量精度: $1 \text{ fA} = 10^{-15} \text{ A} = 6240$ 个 (基本电荷) / 秒

用户界面

用户可以使用带有触摸屏的直观图形用户界面来操作 Charme® 气溶胶静电计。在测量过程中，以图形方式显示测量值，即静电计电流和颗粒浓度（请参见图 3 中的示例）。多个接口可确保轻松导出和进一步使用所获得的数据。

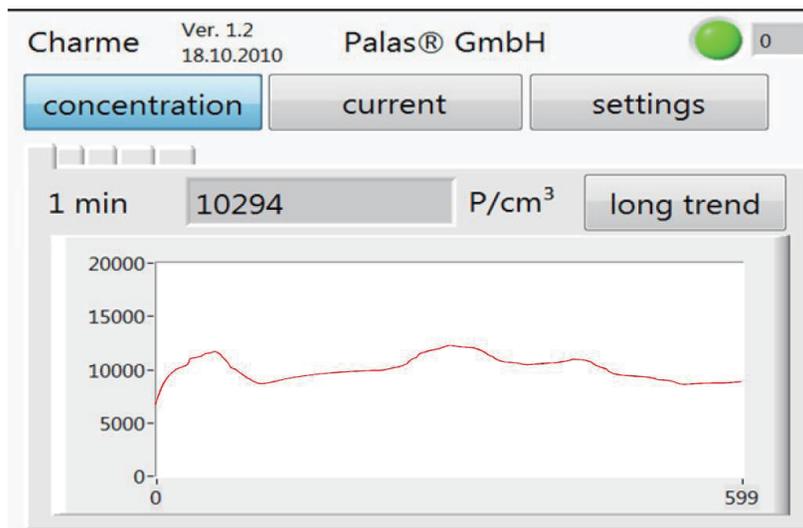


图 3: 运行 1 分钟的颗粒浓度数值（有 600 个数据点，10 Hz）

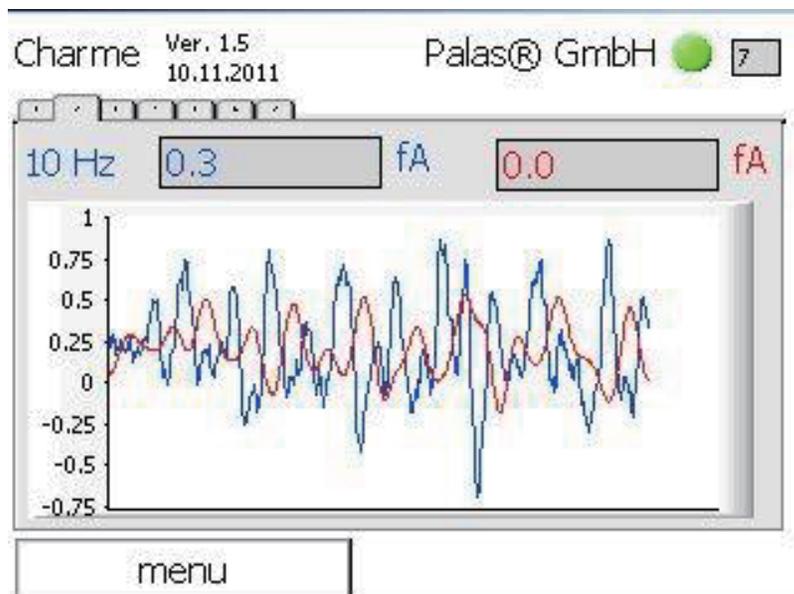


图 4: 电流的测量

特点

- 可靠的气溶胶电流测量（充电 / 时间）
- 快速测量（10 Hz）颗粒浓度
- 使用触摸屏的直观操作
- 图形显示颗粒物浓度和静电计电流测量值
- 可以关闭重力过滤器，以便在实测电流和质量浓度之间进行现场关联
- 集成泵，无需另配真空泵
- 集成数据记录仪
- 低维护工作量
- 易于操作
- 减少您的运营费用

应用

- 气溶胶研究
- 环境测量（高浓度）
- 工作场所测量
- 排放研究
- 过程控制
- 冷凝粒子计数器（CPC）的校准

技术参数

测量范围（数量 C_N ）	0 – $1.6 \cdot 10^7$ 个 / cm^3
粒径范围	> 2 nm
体积流量	1 – 5 l/min (内置泵) 1 – 10 l/min (外部泵)
数据采集	24 bit AD- 转换器
数据存储	10 MB
测量范围（电流）	1 fA – 22,500 fA
精确度	0.1 fA (0.1 Hz), 1 fA (1 Hz)
接口	USB, 以太网 (LAN), RS-232