



MFP Nano Plus 测试台专为依据DIN EN 1822-3 与ISO 29463-3 标准测定HEPA 与ULPA 滤材的过滤效率而设计。该系统集成U-SMPS 现代高性能纳米颗粒测量装置，其测量范围覆盖5 纳米至1 微米，可精准进行粒径与数量分析。

借助通用气溶胶发生器UGF 2000，配合DEHS 或盐溶液（NaCl/KCl）可生成与SMPS 测量范围精准匹配的特定气溶胶分布。得益于可移动式稀释模块，测试台能在极短时间内实现盐雾气溶胶与DEHS 气溶胶的无缝切换，且无需进行系统清洁。

## 工作原理

### 滤料测试台用于测定最易穿透粒径（MPPS）范围

测试流程的高度自动化设置、清晰定义的独立组件以及过滤测试软件FTControl 可自定义的序列程序，共同确保了测量结果的高可靠性。

MFP 过滤测试台是一款模块化过滤测试系统，适用于平面滤料与小型微型过滤器。该系统能在极短时间内可靠且经济地测定压力损失曲线、分级过滤效率及容尘量等参数。

1. 可变气溶胶生成：采用UGF 2000 发生器，适用于KCl/NaCl 或DEHS 介质。集成硅胶干燥段，气溶胶生成体积流量通过质量流量控制器独立调节。
2. 气溶胶中和：配备软X 射线中和器XRC 049 或电晕放电装置（可选）。
3. 移动式气动过滤器夹具：实现测试台的快速拆卸与装样。
4. 可移动稀释模块：  
支持对测试气溶胶进行10/100/1,000/10,000 倍率的精确稀释。模块化设计使盐雾与DEHS 气溶胶的切换能在短时间内完成，无需繁琐的系统清洗。

用户也可选择专用于单一测试气溶胶的稀释系统。

#### 5. U-SMPS 纳米颗粒测量

由Palas® 过滤测试软件FTControl 对U-SMPS 进行全流程控制并完成数据评估分析。

#### 气溶胶分布与MPPS 范围的匹配

通过精准调节溶液浓度，使生成颗粒物粒径分布匹配至MFP Nano Plus 对应的MPPS范围。

图1：采用DEHS 调整颗粒粒径至所需MPPS 范围

图2：140 nm 处MPPS 范围内分级过滤效率对比

#### Automation: 自动化:

MFP Nano Plus 集成质量流量控制器，可通过FTControl 软件实现体积流量的自动监控与调节。测试过程中持续自动记录体积流量、压差等传感器数据。原始气体测量在无滤料状态下进行，并根据过滤效率自动匹配稀释因子（10、100、1,000 或10,000）。洁净气体测量则在无稀释状态下插入滤料进行。稀释因子切换全程自动完成。

#### 稀释因子验证:

集成于MFP Nano Plus 的稀释系统采用经测试验证的VKL 系列喷射器原理工作。该级联稀释技术具有传递特性明确、污染率低、清洁简便等优势。

图3: 通过原始/洁净气体对比验证10倍稀释因子（NaCl颗粒）

#### 文献

- Łukasz Werner a,\* , Bartosz Nowak a, Anna Jackiewicz-Zagórska a, Małgorzata Gołofit-Szymczak b, Rafał L. Górný: Functionalized zinc oxide nanorods – polypropylene nonwoven composite with high biological and photocatalytic activity. [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213343723018183](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213343723018183)

## 优势

- 从20 纳米起的分级过滤效率测量
- 严格遵循DIN EN 1822-3 与ISO 29463-3 标准，确保测量结果的国际可比性
- 支持多种测试气溶胶的便捷使用（如NaCl/KCl 或DEHS，其他类型可根据需求提供）
- 配备移动式稀释模块，提供10、100、1000 及10000 倍稀释倍数，适用于盐类或DEHS 介质测量
- 实现分级过滤效率的简便测量与最易穿透粒径区间的精准判定
- 具备优异的测试方法重现性
- 操作简易，未经专业培训的人员亦可快速上手
- 准备时间短，单次测试周期快
- 采用移动式设计，配备脚轮便于灵活移位
- 在交付前验收及现场交付时，对单体组件及整体系统进行明晰的功能验证
- 保障设备运行的长期可靠性

## 标准和证书

EN 1822-3, ISO 29463-3

## 技术数据

|                                   |                                                                                |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 气溶胶                               | Dusts (e.g., SAE dusts), salts (e.g., NaCl, KCl), liquid aerosols (e.g., DEHS) |
| 滤材测试面积                            | 100 cm <sup>2</sup>                                                            |
| 测量范围(粒径)                          | U-SMPS: 10 – 800 nm                                                            |
| 体积流量                              | 0.48 – 5.76 m <sup>3</sup> /h - pressurized operation                          |
| 电源                                | 115 – 230 V, 50/60 Hz                                                          |
| Differential pressure measurement | 0 – 2,500 Pa (others on request)                                               |
| Inflow velocity                   | 1.3 – 16 cm/s (others on request)                                              |
| Compressed air supply             | 6 – 8 bar                                                                      |
| Dimensions                        | Approx. 760 • 2,100 • 985 mm (H • W • D)                                       |

## 应用领域

- 适用于滤料及小型过滤元件
- 产品开发与生产控制
- 支持EN 1882-3 (HEPA/ULPA) 与ISO 29463-3 标准检测
- 实现约20 纳米至1 微米范围内的分级效率测量



Mehr Informationen:  
<https://www.palas.de/zh/product/mfpnanoplusmodel>