

孔径/孔隙测试仪 PSM-165
--Poros Size Meter



孔径测试仪 PSM-165

孔径大小及分布是反映过滤材料性能好坏非常基本且重要的物理参数，与过滤材料的过滤精度及透气性有着密切的关联。孔径测定方法一般有泡点法、压汞法、气体吸附脱附法等，泡点法是测定过滤介质孔径的一种快捷、有效的方法。上世纪60年代，英、美等国便开始了过滤介质性能测定方法的研究，并制定出了相应的测试标准。

PSM-165 孔径测试仪是德国Topas公司生产的在过滤材料测试领域具有广泛应用且独到的测试仪器，适合的材料包括滤纸、微孔筛、无纺材料、纺织材料、烧结聚合物及金属多孔材料等，测试方法符合ISO-4003、ISO-2942、ASTMD6767-11、ASTM E 1294-89、ASTM F 316-03 及GB1967-80 等国际国内的测试标准。测试程序由软件 PSMWin 引导，可以确定以下用于描述材料结构的参数：

- 1, **泡点**：润湿样品对气体渗透的压力；对应于最大的单个孔径。
- 2, **孔径分布**：基于非润湿（干式）和润湿（湿式）样品之间的压差流量测量，计算出孔径的渗透加权分布。
- 3, **透气性测量**：特定压差条件下，通过干式样品的单位横截面积的气体体积流量；用于表征多孔材料或过滤介质在干燥状态下的透气性。

应用领域

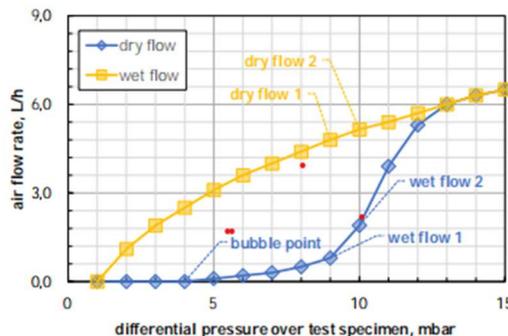
- 滤材物理特性的表征
- 产品来料检验、质量控制
- 过滤材料等多孔材料的开发和优化
- 膜测试（ASTM F316-03）和无纺材料测试（ASTM D6767-11）
- 烧结金属（ISO 4003）和医用灭菌包装材料（EN 868-2）的分析

特殊优势

- 可定制的样品夹具
- 电脑控制测试程序，方便的数据处理
- 灵活的样品夹具设计（允许对密实样品进行手动泡点测量）
- **高精度**，特别适用于孔径 > 10μm的情况测量（适用于无纺布和开放孔材料）

工作原理

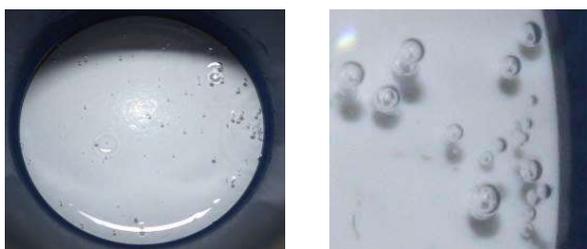
PSM-165 孔径测量仪通过测量样品在干式状态和润湿状态下的气体流速与压差之间的关系来确定孔径分布，数据的采集和处理由设备自动完成。



工作原理：未润湿（干式）和润湿（湿式）样品的体积流量-压降曲线

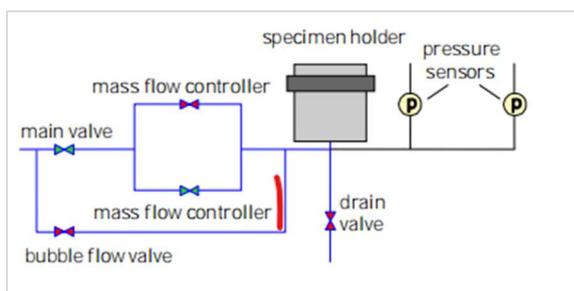
细节描述

测量孔径分布的原理在于，液体填充的孔隙只有在特定的流动压力下才会对气体渗透，因为液体必须先从孔隙中被排出。孔隙的开启压力取决于液体的表面张力和孔径。由于在实际材料中总是存在孔径分布，因此当之前被液体填充的样品变得对气体渗透时的压力相当于最大孔隙的开启压力（泡点）。



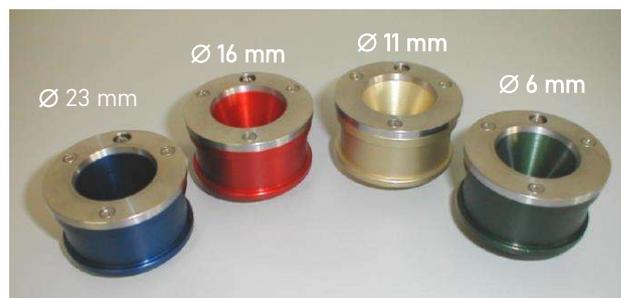
润湿样品的初始气体渗透性

通过进一步增加气体压力，可以从压差与气体流量的变化曲线中确定孔径分布。所应用的测量原理符合 ASTM E 1294-89 和 ASTM F 316-03 标准。此外，除了测试液体 Topor 之外，还可以使用其他测试液体（例如：酒精、DEHS、甘油、石油、水）进行分析。为了获得可靠的结果，必须知道测试液体的表面张力，并确保测试样品的充分润湿。



PSM-165 孔径测试仪的示意图

使用两个高精度质量流量控制器来提供一个定义好的流量，该流量通过测试样品，产生的压差由可以定制的压力传感器测量，以为特定的样品类型提供最佳的测量结果。



通过不同颜色标记进行区分的样品夹具

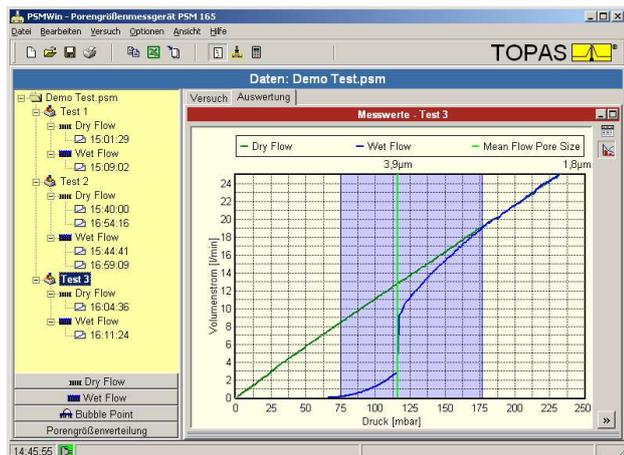
PSMWin 软件

控制与分析软件 PSMWin 包含以下功能：

- **引导式自动测试流程**
自动化地引导用户完成测试过程，确保测试步骤按照既定流程进行。
- **数据展示与报告生成**
将测试结果以图表或报告的形式展示，并可以打印或保存为报告文件。
- **与 Excel 的数据交换（数据传输、复制功能、数据导出）**
支持将测试数据传输到 Excel 中，提供数据复制功能和导出选项，方便进一步分析和处理
- **孔径计算器**
计算材料孔隙的孔径分布，帮助分析孔隙的大小和分布情况

操作员通过 PSMWin 与仪器进行交互，只需负责提供气体压力、准备被测试样品、将样品放入测试夹具中以及设定测量参数，测试过程和数据采集由 PSMWin 自动完成。

可以方便地调整测量参数以适应不同的测试样品，PSM-165 的测量范围取决于使用的压力传感器和测试液体，为了估算孔径，PSMWin 包含一个孔径计算器作为辅助工具。

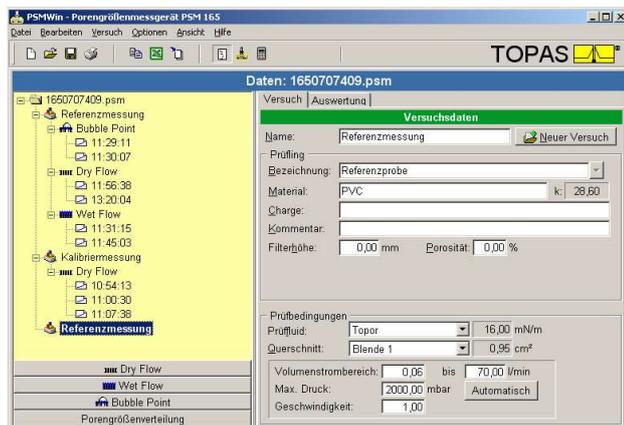


PSMWin 用户界面示例：干式数据（绿色）与湿式数据（蓝色）对比，蓝色高光背景表示已评估的压力范围

上图展示了一个分析示例，干式曲线（绿色）显示随着流量增加，样品上的压差常呈持续增加的趋势。湿式曲线（蓝色）从初始气泡点压力开始上升，并在更高的流量下逐渐趋于干式曲线，随后显示了由此得到的孔径分布。

特定样品数据和个别测试细节可以轻松地在

PSMWin 中输入和存储：



PSMWin 操作界面：用于输入样本数据和测试条件

测量结果可以通过PSMWin生成个性化的报告。

此外，结果还可以导出到 MS Office 应用程序（如 Excel）中，并以清晰的测量报告形式打印出来。

附件（可选配件）

- 用于孔径分析测试的 Topor液
- 三级压缩空气清洁过滤系统

注：Topor液为Topas特别配制的润湿性能良好的测试液体

参考文献

Kocaman et al. (2018). New method for in-situ measurement of pore size deformation of barrier textiles under biaxial loading. J. Text. Sci. Eng., 8 (2). doi:10.4172/2165 8064.1000355

Li et al. (2019). Waterproof-breathable PTFE nano- and Microfiber Membrane as High Efficiency PM2.5 Filter. Polymers, 11(4). doi:10.3390/polym11040590

Ullmann C et al. (2019). Microfiltration of Submicron-Sized and Nano-Sized Suspensions for Particle Size Determination by Dynamic Light Scattering. Nanomaterials, 9, 6. doi: dx.doi.org/10.3390/nano9060829

技术规格

测量范围	孔径范围 PSM 165/H: 0,25 - 130 μm
	压差 PSM 165/H: 3,5 - 200 mbar
测试流量	3.6 ~ 4200 L/h
试样尺寸	直径：10~40mm 厚度：小于 15mm
样品夹具	(6, 11, 16, 23) mm, 可互换
供应电源	110 ... 230 V AC
气源供应	干燥、洁净空压(4bar, 5m³/h)
交互端口	RS232 (PSMWin)
仪器尺寸	390 × 310 × 480 mm
仪器重量	约 12kg
满足标准	ISO 4003, ISO 2942, EN 868-2, DIN 66140, ASTM D6767-11, ASTM F316-03

* 版权© 2023 Topas GmbH。技术规格如有变更，恕不另行通知。