MICROTRAC
a VERDER company

表面积和孔径分布分析仪

BELSORP MAX X 系列产品

© Microtrac Retsch GmbH - www.microtrac.com
保留技术变更和出错的权利

点击观看视频

产品视频

在小空间里放满科学知识：BELSORP MAX X. High-End Adsorption。占地面积最小。无与伦比的性能。

麦奇克的 BELSORP MAX X 是 BELSORP MAX 系列的最新型号，具有更紧凑的设计和更轻的重量。这款高精度气体/蒸气吸附分析仪可以在很宽的压力和温度范围内测量多达四个样品。BELSORP MAX X 分析仪涵盖从比表面积、孔径分布、气体和蒸汽吸附到化学吸附的广泛分析功能。

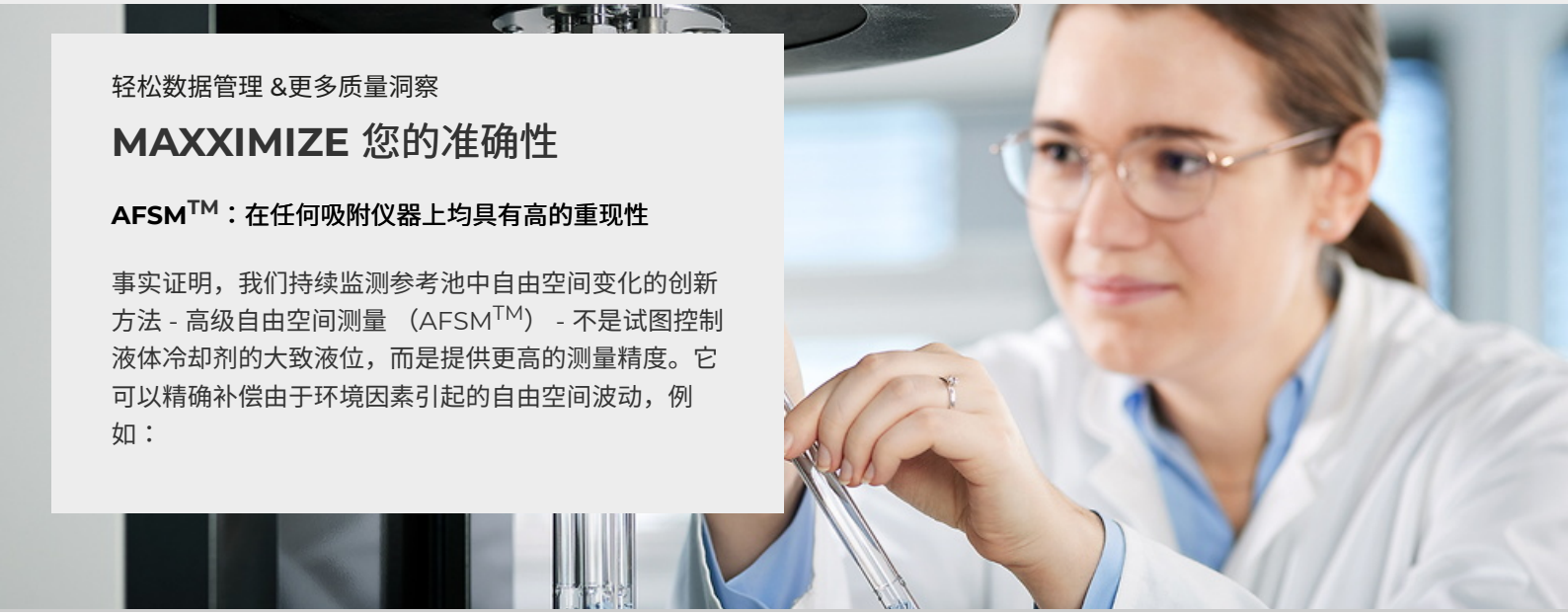
该分析仪将高精度压力传感器（133.3 kPa、1.333 kPa 和 0.0133 kPa）与硬密封气动阀和金属垫圈相结合，具有可靠的技术，可减少气体泄漏并实现终极真空度。BELSORP MAX X 中的温度使用先进的技术进行精确控制，从加热歧管块（50 °C，可选 80 °C）和空气浴到样品，而电解抛光气体/蒸汽管路可防止表面润湿和腐蚀。>><<此外，新的BELCONTROL作软件通过循环稳定性分析有助于了解材料的结构和耐久性。 提高测量和维护效率，并通过电子邮件发送测量结果 - 所有这些都可实现最大 X imima 样品通量。BELMASTER 是用于高级材料评估的专用分析软件。该仪器符合 ISO 9277、15901-2 和 18852 标准，可用于各种材料形态，例如模制体、颗粒和细粉末。

© Microtrac Retsch GmbH - www.microtrac.com
保留技术变更和出错的权利

在最小的空间内采用先进的技术

最大化您的实验室空间

通过减少占地面积，使您的实验室空间最大化！与替代产品相比，所需的实验室空间减少了近 **50%**。



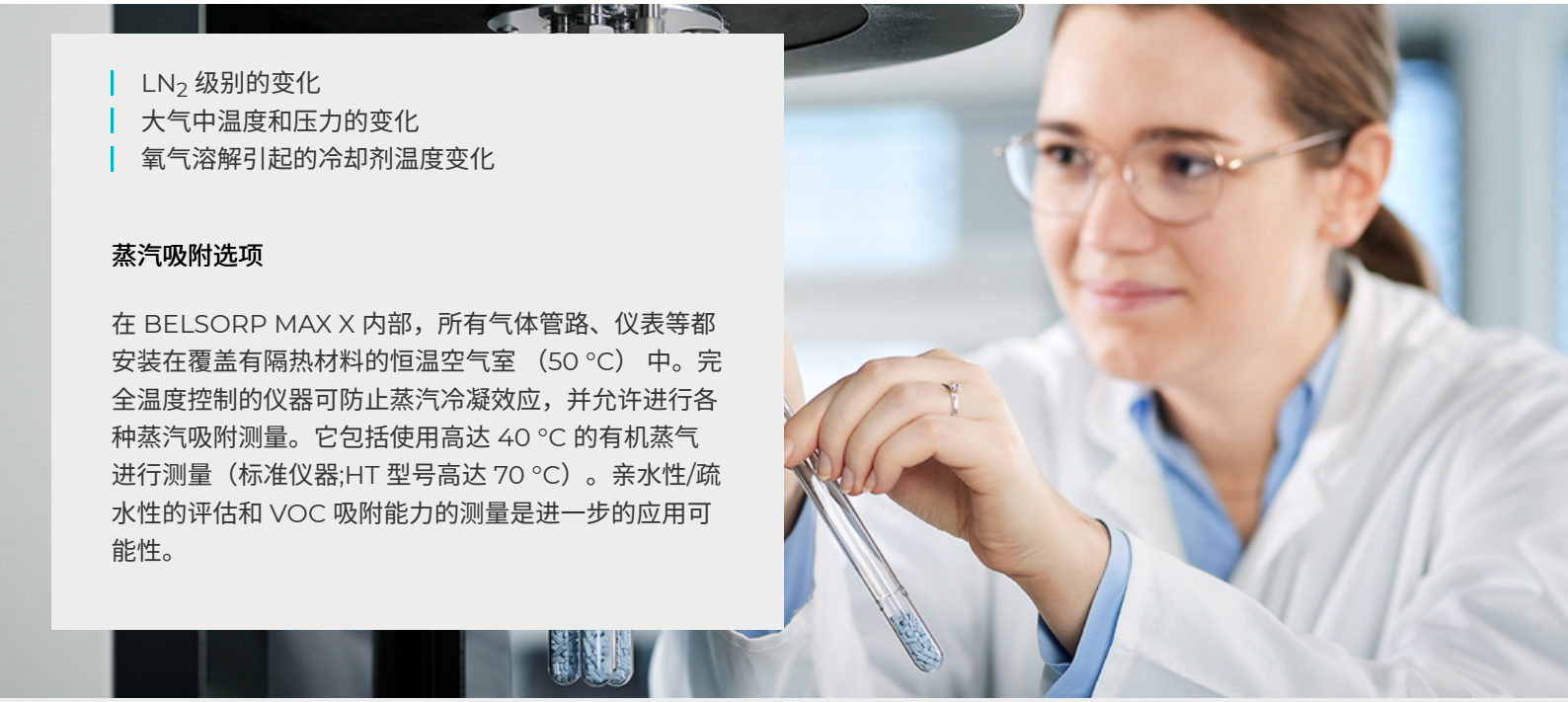
轻松数据管理 &更多质量洞察

MAXXIMIZE 您的准确性

AFSM™：在任何吸附仪器上均具有高的重现性

事实证明，我们持续监测参考池中自由空间变化的创新方法 - 高级自由空间测量 （AFSM™） - 不是试图控制液体冷却剂的大致液位，而是提供更高的测量精度。它可以精确补偿由于环境因素引起的自由空间波动，例如：

© Microtrac Retsch GmbH - www.microtrac.com
保留技术变更和出错的权利



- LN_2 级别的变化
- 大气中温度和压力的变化
- 氧气溶解引起的冷却剂温度变化

蒸汽吸附选项

在 BELSORP MAX X 内部，所有气体管路、仪表等都安装在覆盖有隔热材料的恒温空气室 （50 °C） 中。完全温度控制的仪器可防止蒸汽冷凝效应，并允许进行各种蒸汽吸附测量。它包括使用高达 40 °C 的有机蒸气进行测量（标准仪器;HT 型号高达 70 °C）。亲水性/疏水性的评估和 VOC 吸附能力的测量是进一步的应用可能性。

完全可定制 &可升级

提高您的灵活性

广泛的产品范围

BELSORP MAX X 有不同的型号，适用于广泛的应用。麦奇克为每个客户的个性化需求提供完美的解决方案。

适用于不同吸附剂的气体选择器

标准配置提供三个气体端口（耐腐蚀）。要将一条标准管线扩展到四条燃气管线，可以添加一个燃气分离器。燃气管线可以从 3 条扩展到 6 条、9 条和 12 条管线。

测量温度控制

杜瓦瓶、水浴和加热器涵盖广泛的测量温度范围。加热器可用于测量和样品制备。

© Microtrac Retsch GmbH - www.microtrac.com
保留技术变更和出错的权利

BELSORP MAX X 系列的特殊型号

BELSORP MAX X HT

BELSORP MAX X HT 是一种特殊型号，可在比普通版本更高的温度下进行各种类型的蒸汽吸附（水蒸气、VOC 等）。歧管块可加热至 80°C，在更真实的条件下实现更广泛的应用范围。这些仪器用于以下应用领域：

- Cement, concrete and building materials
- Heat transformation / air conditioning
- Electrode battery (LiB) & GDL fuel cells

BELSORP MAX X HP

The BELSORP MAX X HP has been added as a custom solution to the BELSORP MAX X product line to enable gas adsorption, BET surface area, pore size distribution, vapor adsorption, and the evaluation of adsorption rates at high pressure up to 900 kPa. The instrument is used in application fields like:

- Efficient utilization of CO_2
- Energy storage (CH_4 / $CH_3C_6H_{11}$ / H_2)
- Heat pumps
- PSA / TSA 中使用的空气分离材料

© Microtrac Retsch GmbH - www.microtrac.com
保留技术变更和出错的权利

表面积和孔径分布分析仪 BELSORP MAX X

质量 &再现性

高精度模式

高精度模式允许同时采集多达三个样品的吸附/解吸等温线。第四个端口使用空样品池作为参考，精确测量自由空间/死体积变化（获得专利的 AFSM™ 技术）。此外，一个特殊的端口允许随时准确测量饱和蒸汽压。此模式推荐用于研发目的，例如在材料开发中评估小样品量。

MULTI-SAMPLE 模式

多样品模式允许用户同时获得多达四个样品的吸附/解吸等温线，同时通过专用端口随时测定饱和蒸汽压。与高精度模式不同，样品管中自由空间变化的计算基于预加载的测量文件。此模式推荐用于质量控制等已经对样品进行大量表征的应用。

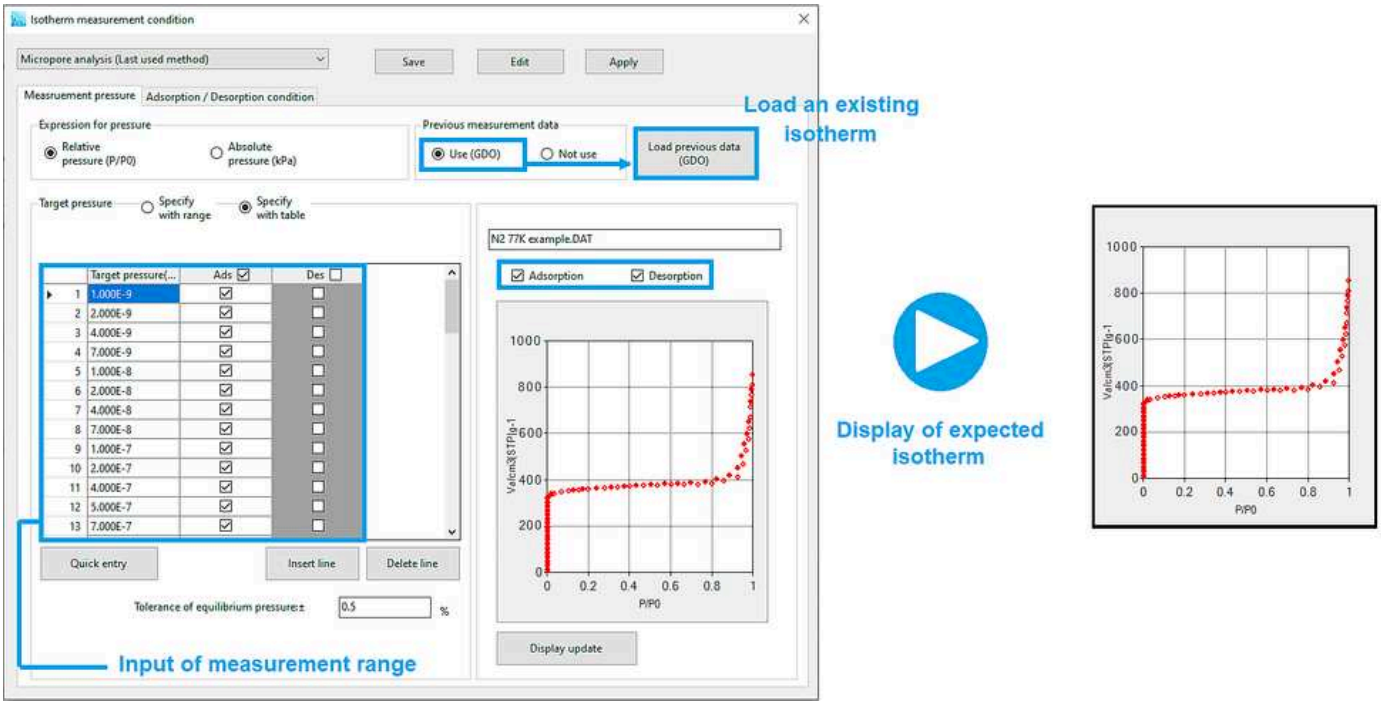
© Microtrac Retsch GmbH - www.microtrac.com
保留技术变更和出错的权利

减少测量时间

以下两个功能将测量时间缩短了约 50-70%：

气体加样优化

通过上传先前测量的吸附等温线，可以自动确定样品的理想测量条件。每个测量点都可以方便地添加或删除，使用户能够轻松确定气体注入量。



进气阀的反馈控制

通过在测量前根据安装环境（气瓶的二次压力）确定进气压力，控制阀会自动优化速度和性能，从而成功缩短测量时间。

© Microtrac Retsch GmbH - www.microtrac.com
保留技术变更和出错的权利

支持多种吸附剂 &测量条件

可以进行各种气体和蒸汽吸附测量。使用专用附件，在分析或预处理过程中可以保持较宽的温度范围。

- N_2 / Ar 通过在极低到高相对压力下的吸附测量来评估比表面积和孔隙分布
- 通过吸附测量在高达高压下的 CO_2 超微孔进行评估（可选）
- 通过 Kr 吸附测量评估低比表面积
- NH_3、H_2、CO_2、O_2、CH_4 和其他非腐蚀性气体的吸附测量
- 通过水蒸气吸附测量评估亲水性和疏水性
- 酒精、苯和其他非腐蚀性蒸气 （VOC） 的吸附测量
- 测量各种气体和蒸气的吸附速率（动力学分析）

适用于测量不同形状的材料

可以对各种材料进行测量，包括颗粒、模具、基材，以及粉末和其他不应暴露在大气中的材料。连接器配有外径为 φ9 mm 或 φ14 mm 的样品管。可以为较大的样品（如颗粒）提供特殊的样品管，而较小的细粉末样品也可以使用合适的样品管轻松测量。

表面积和孔径分布分析仪 BELSORP MAX X

BELCONTROL：新的作软件

BELSORP 设备的多功能性确实是世界知名的。直观且用户友好的作软件 BELCONTROL 补充了众多特性和功能。它指导用户逐步完成分析过程。这包括设置分析条件、执行测量、何时填充和设置液氮或其他浴槽、何时更换气瓶、脱气步骤等等。该软件旨在使所有人（包括没有经验的用户）都能使用和作仪器。

对于没有经验的用户或未知样品的测量，BELCONTROL 只需要基本的样品信息（名称、质量等）、前处理条件（如果不在外部进行）和测量范围。

可以对配置和测量设置进行详细控制，以优化测量条件（例如 剂量设置、平衡标准、泄漏测试选项等）。这允许用户根据自己的需要完全定制样品分析。

	贝尔控制	
快速下注	是	在 20 分钟内获得多点 BET 表面积
无氦测量	是	AFSM™ 2 可实现无 He 测量，精度无与伦比

© Microtrac Retsch GmbH - www.microtrac.com
保留技术变更和出错的权利

更多 BELCONTROL 功能

- 叠加吸附/解吸等温线，并在测量过程中比较各个端口之间的测量数据
- 所有压力、温度、阀门驱动等都存储在趋势数据中，以便立即检查
- 系统检查功能可用于诊断仪器状态
- 电子邮件通知自动传输测量状态和结果
- 日语或英语的交互式程序确保作简单、可靠
- 广泛的帮助功能，包括作过程中的分步说明

表面积和孔径分布分析仪 BELSORP MAX X

BELMASTER 分析软件

数据可以通过拖放进行分析。可以轻松更改图形叠加、X-Y 轴缩放和单位转换、点标记和颜色。可以为单个数据设置颜色，以

© Microtrac Retsch GmbH - www.microtrac.com
保留技术变更和出错的权利

提高相同数据在不同分析类型中的可见性。可以保存包含分析结果的界面。 即使 PC 已关闭，也可以在 PC 重新启动时从保存的状态再次执行分析。分析结果可以通过拖动 & 轻松转换为 MS Excel 格式drop.

例行分析设置功能在反复执行相同的分析时非常有用。用户定义的数据可以保存为孔隙分布分析、t 图和 α 的参考等温线。只需单击一下鼠标右键即可查看所有作。包括用于通过模拟分析孔隙分布的 BELSIM （NLDFT / GCMC） 软件。只需单击鼠标即可轻松转换为 MS Excel。

BELMASTER SOFTWARE

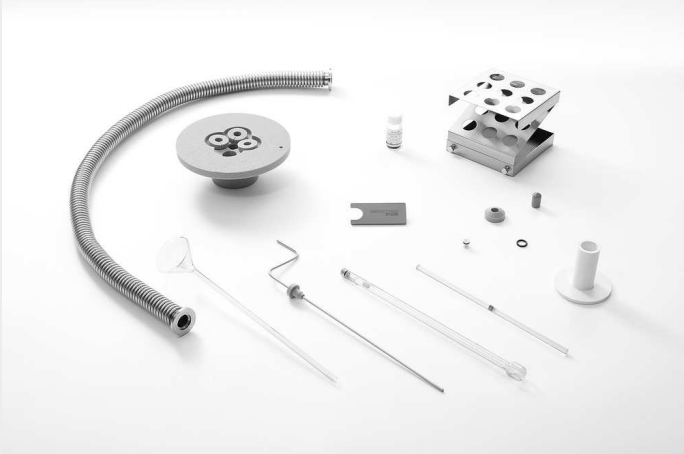
BELMASTER 分析程序

- 吸附/脱附等温线
- PCT 曲线
- BET 比表面积和 I 型 （ISO9277） BET 自动分析
- Langmuir 比表面积
- BJH、DH、CI 和 INNES 方法（mesopore 分布）
- HK、SF 和 CY 方法（微孔分布）
- T 图法（微观到 Mesopore 分析）
- αs 绘图法（微观到中孔分析）
- MP 方法（微孔分布）
- Dubinin-Astakhov 方法（微孔体积）
- 等变吸附热差
- 差分吸附等温线
- 分形维度
- 分子探针法（超微孔分析）
- 吸附率分析
- NLDFT / GCMC （微孔到中孔 / 大孔分布）

表面积和孔径分布分析仪 BELSORP MAX X

更多可选配置和配件

© Microtrac Retsch GmbH - www.microtrac.com
保留技术变更和出错的权利



标准配件

BELSORP MAX X 随附各种标准配件，如杜瓦瓶、隔热罩/套管、P_0管、样品池、玻璃棒、样品漏斗、样品池支架、样品防散射过滤器、参比样品、O 形圈等。

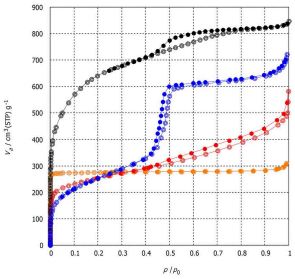
丰富的产品系列

各种型号可用于各种气体和蒸汽吸附测量。麦奇克根据样品数量和孔隙分布评估范围，通过组合压力传感器来提出合适的模型。

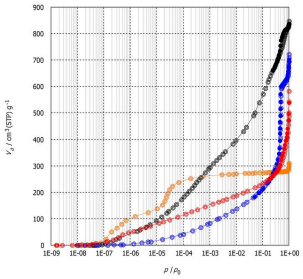
© Microtrac Retsch GmbH - www.microtrac.com
保留技术变更和出错的权利

表面积和孔径分布分析仪 BELSORP MAX X

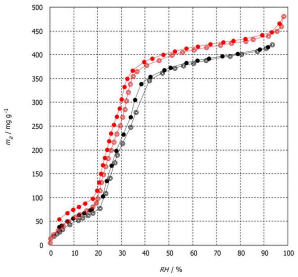
测量举例



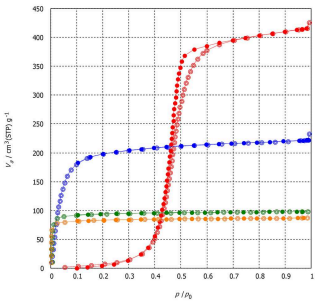
在 77K 活性炭纤维（黑色）、MCM-41（蓝色）、金属有机框架 MIL-160（橙色）和 PdC 催化剂（红色）下的氮气吸附测量



在 77K 活性碳纤维（黑色）、沸石 MCM-41（蓝色）、金属有机框架 MIL-160（橙色）和 PdC 催化剂（红色）下的对数缩放氮吸附测量



金属有机框架 UiO-66 在 25 °C（红色）和 40 °C（黑色）下的水吸附测量



活性炭纤维 H_2O 在 20 °C（红色）、CH_3OH（蓝色）、C_6H_6和 CCl_4在 20 °C（橙色）的各种蒸汽吸附测量

© Microtrac Retsch GmbH - www.microtrac.com
保留技术变更和出错的权利

表面积和孔径分布分析仪 BELSORP MAX X

典型应用

BELSORP MAX X 可用于广泛的应用，包括催化剂、电池、纤维、聚合物材料、制药、颜料、化妆品、磁粉、分离膜、过滤器、碳粉、水泥、陶瓷和半导体材料。

要找到满足您的颗粒表征需求的理想解决方案，请访问我们的应用数据库

© Microtrac Retsch GmbH - www.microtrac.com
保留技术变更和出错的权利

BET 分析仪用于测量比表面积和孔径大小 BELSORP MAX X

技术参数

请注意下面只是一个示例。
请与我们联系您的具体需求。

测量原理	测压法（体积法）+ AFSM™ 或 AFSM™2
吸附气体	N2, Ar, CO2, H2, Kr, O2, NH3, NO, CO, CH4, C2H6, C3H8, n-C4H10 , iso- C4H10 and further (non-)corrosive gases
吸附蒸气	H2O/water, C6H6/benzene, C6H5CH3/toluene, CH3OH/methanol, C2H5OH/ethanol, n-C5H12/n-pentane, n-C6H14/n-hexane, c-C6H12/c-hexane, CH2Cl2/dichloromethane, CCl4/carbon tetrachloride and other organic vapors
气体端口	3 个端口（可选：最多 12 个端口）
测量次数	MAX X：最多同时 4 个端口 MAX X-HT：最多同时 4 个端口 MAXX-HP：最多同时 3 个端口
测量范围(比表面积)	0.01 m^2/g及以上（N_2） 0.0005 m^2/g及以上（Kr） （取决于样品密度）
测量范围（孔径分布）	0.35 - 500 nm
测量范围（气体吸附等温线）	MAX X: P/P0 = 10-8~0.997 (N2@77.4K, Ar@87.3K) MAX X-HT: max. P/P0 = 10-6~0.997 (N2@77.4K, Ar@87.3K) MAXX-HP: P/P0 = 10-8~0.997 (N2@77.4K, Ar@87.3K)
测量范围（蒸汽吸附等温线）	MAX X: P/P0 = ~0.95 @40°C MAX X-HT: P/P0 = ~0.95 @70°C MAXX-HP: P/P0 = ~0.95 @40°C
测量范围（高压气体吸附等温线）	MAX X: - MAX X-HT: - MAXX-HP: 10Pa~900kPa
压力传感器 （1MPa： 7500 Torr）	MAX X: - MAX X-HT: - MAXX-HP: 1 unit
压力传感器(133 kPa: 1000 Torr)	MAX X: 6 units MAX X-HT: 6 units MAXX-HP: 5 units
压力传感器(1.33 kPa: 10 Torr)	MAX X：最多 4 个单位 MAX X-HT：4 个单位 MAXX-HP：3 个单位

© Microtrac Retsch GmbH - www.microtrac.com
保留技术变更和出错的权利

压力传感器(0.0133 kPa: 0.1 Torr)	MAX X： 最多 3 个单位 MAX X-HT： - MAXX-HP： 2 个单位
恒温空气炉	MAX X: 50°C MAX X-HT: 80°C MAXX-HP: 50°C
真空计/泵	冷阴极表（可选）/涡轮分子泵 + 旋转泵（或隔膜泵）
测量温度（杜瓦瓶）	LN_2，LAr 温度;保温时间： 80 小时
测量温度（预处理加热器）	50 - 550°C
测量温度（水浴）	-10 - 80°C （恒温循环器）
设备尺寸（宽x高x深）	360 x 870 x 590 mm
重量（主体）	50 千克
公用事业 - 燃气	He，吸附气体压力：0.1MPa （G） 接头：1/8“ 世伟洛克接头 阀门工作气体压力：0.5 - 0.6 Mpa （G） 接头：1/4“ 一键式管道触点
实用工具--电源	AC 100 - 240 V/400W（不包括旋转泵）
通过CE认证	是
作软件	Windows 10作系统或更高版本、CPU Intel（R） Core i5 或更高版本 2 GB 内存或更高、5 GB HDD 空间或更高
推荐显示器	全高清显示器

www.microtrac-mrb.cn/belsorp-max-x

© Microtrac Retsch GmbH - www.microtrac.com
保留技术变更和出错的权利