

M I C R O M E R I T I C S



产品手册

[www.micromeritics.com.cn](http://www.micromeritics.com.cn)



自 1962 年以来，美国麦克仪器公司一直致力于为颗粒科学和技术领域提供创新的分析设备。麦克仪器的产品线丰富，可被广泛地用于需要确定粉末和固体物理性质的行业 and 高校。高品质的仪器，科研人员的专业知识与优质的服务和支持相结合，使麦克仪器成为您进行准确可靠的材料物理特性检测

测的正确选择。

美国麦克仪器产品在1979年进入中国市场，成为中美建交后最早进入中国市场的分析仪器。在为中国客户服务30多年后，于2011年3月在上海成立了麦克默瑞提克（上海）仪器有限公司，专业为中国市场提供美国麦克仪器公司的产品。公司总部设在上海，并在北京、广州、西安分别设有办公室，在上海和北京并设有应用实验室提供各类仪器的演示与操作培训并提供对外做样服务，为广大用户提供完整的实验室解决方案与疑难样品的分析。

麦克仪器公司获得的主要荣誉包括：

- 全线产品获得CE欧洲体系认证，ISO9001认证
- 美国总统出口认证
- 美国乔治亚州国际奖
- 美国格奈特县年度出口奖
- 美国亚特兰大市高速科技50奖
- 美国工业研究100奖
- 美国陶瓷工业最佳服务奖
- 美国ASTM致谢奖
- 美国陶瓷工业协会30年展会参与奖
- 中国2009科学仪器优秀新产品奖
- 中国2011-2012年度优秀新产品奖





# 颗粒与粉体材料表征

## 物理吸附

颗粒和粉末材料特别是超细粉和纳米粉体材料的表面特性通常用两个指标来表征，一个是比表面积：单位质量粉体的总表面积，另一个是孔径分布：粉体表面孔体积随孔尺寸的变化。

分析测试这两个特性的方法有多种，其中气体物理吸附法是最成熟和通用的方法，测试方法主要分为静态容量法和连续流动法（即动态法）。静态法和动态法的目的都是确定吸附气体的吸附量。在恒定温度下，对应一定的吸附压力，固体表面上只能存在一定量的气体吸附。通过测定一系列压力下相应的吸附量，可得到吸附等温线。吸附等温线是对吸附现象以及固体的表面与孔进行研究的基本数据，可从中研究表面与孔的性质，计算出比表面积与孔径分布。

比表面积计算的基本原理是测算出某种气体吸附分子在固体表面形成完整单分子吸附层的吸附量，乘以每个分子的覆盖面积即得到样品的总表面积。由吸附量来计算比表面积的理论很多，如Langmuir吸附理论、BET吸附理论、统计吸附层厚度法吸附理论等。

很多超细粉体材料的表面是不光滑的，甚至专门设计成多孔的，而且孔的尺寸大小、形状、数量与它的某些性质有密切的关系。国际纯粹与应用化学联合会（IUPAC）把这些孔按尺寸大小分为三类：孔径 $\leq 2\text{nm}$ 为微孔，孔径在 $2\text{-}50\text{nm}$ 范围为介孔，孔径 $\geq 50\text{nm}$ 为大孔。计算孔径分布的方法有多种，如HK法，BJH法，DFT法等。

## 高压吸附

采用静态容量法，可以收集低压到高压（如高达 $200\text{bar}$ ）压力下的等温线数据，可用于包括页岩气、催化剂、分子筛、活性炭、碳纳米管和各种储氢材料。

## 蒸汽吸附

将待测样品置于微量天平上，已知浓度的蒸汽通过样品，记录式微天平可以测量由蒸汽吸附或脱附引起的质量变化，从而获得样品的吸附等温线、动力学信息、BET 表面积、吸附热、表面能、蒸汽压、无定形含量等信息。



## 催化剂评价和化学吸附

化学吸附是固体表面与被吸附物间的化学键力起作用的结果。这种化学键亲和力的大小可以差别很大，但它大大超过物理吸附的范德华力。化学吸附往往是不可逆的，也即脱附后，脱附的物质常发生了化学变化而不再是原有的性质。化学吸附大多进行得较慢，吸附平衡也需要相当长时间才能达到，升高温度可以大大地增加吸附速率。

化学吸附是多相催化反应的重要步骤。为了阐明催化剂在催化过程中的作用本质及反应分子与其作用的机理，必须对催化剂的吸附性质(吸附中心的结构、吸附分子在吸附中心上的吸附等)和催化性能进行深入研究，这样才能捕捉到决定催化过程的信息。研究化学吸附对了解多相催化反应机理，实现催化反应工业化有重要意义。

化学吸附技术包括静态和动态两种技术，静态化学吸附的工作原理与静态物理吸附技术相似。动态分析技术(程序升温技术)作为一种原位表征技术，可以在反应或接近反应的条件下有效的研究催化过程，它能够对催化剂进行程序升温脱附(TPD)、程序升温还原(TPR)、程序升温硫化(TPS)、程序升温表面反应(TPSR)、和单点BET等研究，也可对失活催化剂、干燥催化剂进行程序升温氧化(TPO)研究，以及对催化剂的酸度、酸分布、活性金属分散度、金属与载体的相互应用等进行研究。

## 大孔测量

压汞法(Mercury intrusion porosimetry 简称MIP)，又称汞孔隙率法。是测定材料中部分介孔和大孔孔径分布的方法。

压汞法的原理基于汞对一般固体不润湿，界面张力抵抗其进入孔中，欲使汞进入孔则必须施加外部压力。

采用刚性圆柱孔模型(孔径 $r$ )，则抵抗汞进入孔的界面张力是沿着孔壁圆周起作用的，并等于 $-2\pi r\gamma\cos\theta$ ；而克服界面张力的外力(压强 $p$ )作用在整个孔截面上，并等于 $\pi r^2 p$ 。平衡时二力相等，则

$$r = \frac{-2\gamma\cos\theta}{p}$$

此方程常称为 Washburn 方程。式中 $\gamma$ : 汞的表面张力， $r$ 以 nm 为单位， $p$ 以 MPa 为单位。

显然汞压入的孔半径与所受外压力成反比，外压越大，汞能进入的孔半径越小。汞填充的顺序是先外部，后内部；先大孔；后介孔。测量不同外压下进入孔中汞的量即知相应孔大小的孔体积。

压汞法可测的孔径上、下限分别受最低填充压力(如常压)，和最高填充压力限制。

压汞仪可用来测定粉末和固体重要的物理特性，如孔径分布、总孔体积、总孔表面积、中值孔径、样品的密度(真密度和堆密度)、流体导电性和机械性能。

## 密度测量

气体置换法是以气体取代液体测定样品所排出的体积。此法排除了浸液法对样品溶解的可能性，具有不损坏样品的优点。因为气体能参入样品中极小的孔隙和表面的不规则空隙，因此测出的样品体积更接近样品的真实体积，从而可以用来计算样品的密度，测试值也更接近样品的真实密度。

振实密度或者堆积密度(在一些工业领域称为松装密度)定义为样品的质量除以它的体积，这一体积包括样品本身和样品孔隙及其样品间隙体积。堆积密度对于表征催化剂、发泡材料、绝缘材料、陶瓷、粉末冶金和其它工业产品都是必要的。

# 物理吸附仪

	分析站	高真空 turbo pump	蒸汽吸附
3Flex	↓ ↓ ↓ + + +	✓	✓
ASAP 2020	↓ +	✓	✓ (选配)
ASAP 2420	↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ + + + + + +	✓	
ASAP 2460	↓ ↓ ↓ + + +	✓	
TriStar II	↓ ↓ ↓ + + +	✓ (选配)	
Gemini VII	↓ +		

## 三站全功能型多用吸附仪 3Flex™

为获得对研究至关重要的微孔信息，测量低压力下的高精度等温吸附线是非常重要的。3Flex材料表面表征分析仪用于测量从微孔到介孔全范围的孔径分析，可实现三站同时微孔介孔分析，并可测量相对压力低至 $10^{-9}$ 的等温吸附线，具有高精度、高分辨率。

- 多站式分析 - 配置三个分析站，同时进行微孔、介孔测量，能满足现在或将来任何物理吸附分析的需要
- 可选化学吸附、蒸汽吸附
- 歧管、P<sub>0</sub>管、分析站独立的多级传感器 - 满足三个样品同时微孔介孔分析的需要
- 极高精度的压力传感器（29位 A/D 转换器）
- 全部歧管管线以及传感器在 45 度保温状态下工作
- 独有的伺服阀控制 - 实现进气排气全自动控制，保证高精度的真空控制
- 采用 SS 316 VCR 密封方式 - 气体无泄漏，保证微孔测试能力
- 标准的微孔、介孔分析物理吸附仪 - 包含用于低表面测试的氮气吸附能力
- 蒸汽吸附系统 - 仪器可进行蒸汽吸附，满足有机蒸汽和水蒸汽吸附分析需要
- MicroActive 交互式数据处理软件提供用户定制报告，可通过简单的移动计算条生成新的图表
- 先进的自诊断功能 - 实时监控仪器各项性能
- 体积小，功能强大，节省宝贵的实验室空间
- 更强的能包含压汞数据的文件添加叠加删除功能(最多 25 个)
- 能够在碳微孔分析中同时利用 CO<sub>2</sub> 与 N<sub>2</sub> 两个等温线通过非局域密度函数理论来计算全范围孔径





## 多站扩展式全自动快速比表面与孔隙度分析仪 ASAP<sup>®</sup> 2460 系列 新

ASAP 2460表面积和孔隙率分析仪为实现高性能与高通量，采用了独特的模块化系统。ASAP 2460基本配置是一个双站的主控模块。当连接另外的双站模块后可扩展成四站或者六站分析仪，该仪器还包含MicroActive软件，结合用户自定义的报告，能够以交互方式用各种方法分析等温线数据。

- 全自动扩展式分析模块，优化的样品浏览界面
- 多站式分析，两站、四站或者六站可选
- BET 比表面积测量 30 分钟内完成
- 伺服阀控制，实现进气排气全自动控制，保证高精度的真空控制
- 多达 6 个进气口，满足不同应用
- 大容量杜瓦瓶保证长时间分析，专利的等温夹设计保证样品管和 P<sub>0</sub> 管死体积恒定
- P<sub>0</sub> 值可输入，也可持续测定或在特定时间间隔测定
- 可按指定最大吸附量方式进气或按指定压力范围进气
- 分析温度可以输入、计算或测量
- 平衡选项：允许用户对等温线不同压力区段指定平衡时间
- 低比表面积和微孔选项
- 创新的 MicroActive 软件
- 创新的仪表板显示器，实时仪器性能指标和维护情况显示



- 更强的能包含压汞数据的文件添加叠加删除功能（最多 25 个）
- 能够在碳微孔分析中同时利用 CO<sub>2</sub> 与 N<sub>2</sub> 两个等温线通过非局域密度函数理论来计算全范围孔径

## 研究级超高性能全自动气体吸附仪系统 ASAP<sup>®</sup> 2020 HD88

带两个冷阱，分别作用于脱气站和分析站，各自独立。标准的ASAP 2020 HD88 带有高真空系统，配备6种分析气体的进气口和0.1Torr的压力传感器，适用于大部分的常规分析，多种选配件可升级系统满足特定测试的需要。



- 两套独立的真空系统：同时分别进行两个样品的脱气和一个样品的分析，互不干扰
- 带两个冷阱，分别作用于脱气站和分析站，各自独立
- 双站智能脱气系统：完全的自动脱气，通过电脑软件设定加热和抽真空条件
- 高度灵活的交互式报告系统：包括用户定制熟悉的多种曲线
- HighVac 可提供检测低比表面积的所需的低压和压力测量分辨率
- 可选耐腐蚀系统和水蒸汽吸附选件
- 微孔测量系统配有 0.1 Torr 压力传感器
- 可进行低至 0.0001m<sup>2</sup>/g 的比表面积分析与从 3.5 埃至 5000 埃的孔径分析
- 微孔区段的分辨率为 0.2 埃，孔体积的最小检测值为 0.0001cc/g
- 23 种适合于多种吸附质、孔型和吸附厚度的非局域密度函数理论，吸附数据的分析不依赖于事先设定参数公式来计算
- 可升级成化学吸附仪系统，包括增加 6 个化学吸附进气口、质谱接口或气相色谱接口，进气口与仪器一体化设计

## 研究级高性能多站全自动比表面及孔隙度分析仪 ASAP<sup>®</sup> 2420 系列

ASAP2420系统在保证等温线数据精度的前提下，满足了部分用户样品测试量大的实际需求，配有6个独立的分析站，一个样品分析结束后立即开始新的样品分析，无需同时准备或者分析所有的样品。ASAP 2420标配的全自动程序化样品制备模块，带有12个独立的脱气站。

- BET 比表面积分析，多个样品平行运行，30 分钟内即可完成分析
- 每个分析站配备独立的 P<sub>0</sub> 管压力传感器（每个样品独立的升降装置、独立杜瓦瓶，需测定每个杜瓦瓶中液氮的饱和和压力）
- 配备多达 18 个多级传感器
- 分析站配备有无油隔膜泵和分析涡轮泵，提供高真空环境，适用于高精度微孔和介孔分析
- 可选择氮气作为吸附介质来进行低比表面积测试，微孔选件允许独立的 6 个分析站同时进行微孔分析



## 高性能多通道全自动比表面积及孔隙度分析仪 TriStar<sup>®</sup> II 系列

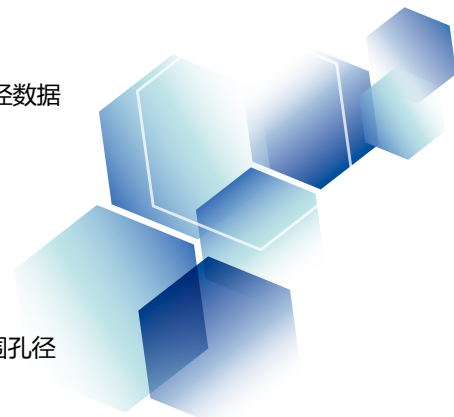
TriStar II 3020是全自动三站式比表面积和孔隙度分析仪，能够提高质量控制分析的检测速度，并提供高精度、高分辨率和数据处理功能以满足绝大多数研发的需要。



- 同时和独立分析三个样品 - 三个 BET 表面积分析时间少于 20 分钟
- 每个分析站带有独立的压力传感器
- 标配的 P<sub>0</sub> 管可连续进行饱和和压力测试，饱和压力可手动输入、连续测量或在样品中收集
- 可升级成高真空系统，用于低比表面积以及微孔的测试
- 可以测定、计算或手动输入自由空间
- 可以使用任何气体，死体积测试可以不使用氮气
- 吸附脱附曲线可测试多达 2000 个数据点
- 2.75L（可选配 4L）大容量杜瓦瓶和超长样品管保证收集完整的吸附脱附等温线

### 可选 TriStar II Plus 型号，实现下列功能：新

- 独特的耐腐蚀的不锈钢歧管，用于高精度的气体管理
- 可选氮气选项，以用于非常低的比表面测试
- 直观的 MicroActive 软件使用户能够用交互方式分析等温线数据，更快地获得比表面与孔径数据
- 更强的能包含压汞数据的文件添加叠加删除功能（最多 25 个）
- 用户自定义报告选项允许直接建模
- 强大的 Python 脚本语言，允许用户开发 TriStar II Plus 软件标准报告库扩展程序
- 创新的仪器显示屏，方便的仪器性能指标和维护信息实时显示功能
- 能够在碳微孔分析中同时利用 CO<sub>2</sub> 与 N<sub>2</sub> 两个等温线通过非局域密度函数理论来计算全范围孔径



## 全自动快速比表面积与孔隙度分析仪 Gemini<sup>®</sup> VII 2390 系列

Gemini VII 2390系列比表面积分析仪利用专利的参比平衡管设计来得到精确和可重复的比表面积与孔隙度。Gemini VII 2390 系列测试快速，数据精度高、重复性好，设备后期的维护成本低，有很好的可靠性和耐用性，已成为教学、科研、环境质量控制理想工具。Gemini VII 2390系列可完成从低到高比表面积的测量而无需氩气或氦气等气体。所有型号可选择单机操作或连接到计算机上操作，使用麦克Gemini VII的视窗软件，大大扩展了数据处理和报告功能。

- 单点和多点 BET 和 Langmuir 比表面积快速准确测量的理想工具
- 专利的双管设计，消除由热变化或者最初的测定误差所引起的自由体积误差
- 同时提供 t-plot 和其它多种方法进行总孔容积与微孔分析，包括测定碳黑统计厚度表面积 (STSA) 功能 (参考 ASTM D 6556, ASTM D 3765, ISO 18852 : 2012 或 ISO 4652 : 2012)
- 配备饱和压力 ( $P_0$ ) 管，在分析过程中实时监测饱和压力。这种设计允许接近饱和压力等温线的快速测量，得到孔径分布结果
- 配备大容量杜瓦瓶以及更长的样品管，可分析吸附 - 脱附等温线，采集数据点可多达 2000 个
- 可以使用任何气体，死体积测试采用独特的校准方式，可以不使用氦气
- 可选满足 FDA 要求的 21 CFR Part 11 软件。IQ 和 OQ 认证服务，确保该系统的准确性、可靠性和一致性。这些服务保障了分析记录的完整性

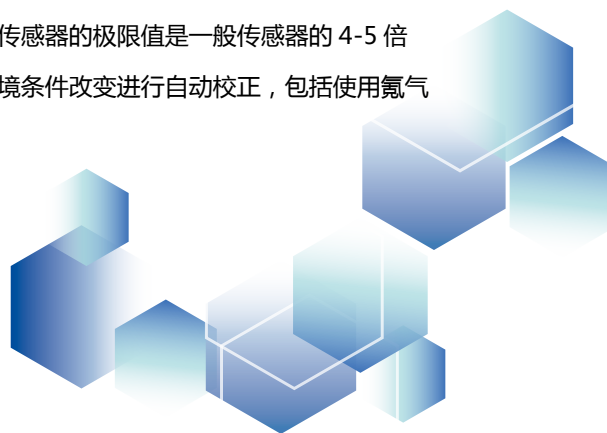


## 流动气体法自动比表面积分析仪 Flowsorb III 系列

Flowsorb III采用流动气体法测试比表面积，仪器在大气压力下用持续流动的吸附气体与惰性气体的混合气进行测试。仪器提供单点以及多点的BET比表面积分析，测量速度快，测量结果准确可靠，对于 $0.01 \text{ m}^2/\text{g}$  到 $>1000 \text{ m}^2/\text{g}$ 的样品可很容易的得到测量结果，仪器再现性超过0.5%。



- 内置样品制备工作站
- 内置升降机和样品加热风扇可进行全自动操作 (2310)
- 自动调温的压力传感器
- 高灵敏度的传感器的极限值是一般传感器的 4-5 倍
- 真正根据环境条件改变进行自动校正，包括使用氦气





## 超高压容量法气体吸附仪 HPVA-II 系列

HPVA-II系列超高压容量法等温吸附仪，使用氢气、甲烷、二氧化碳作为吸附气体，运用静态容量法得到高压吸附等温线。仪器的典型应用包括页岩气、催化剂、分子筛、活性炭、碳纳米管和各种储氢材料。了解材料的吸附特性是燃料电池、电池烟道气洗涤塔和碳氢化合物研究和发展的关键。

- 仪器包含 1000Torr 压力传感器，可进行比表面和总孔体积分析 **新**
- 内置皮拉尼真空规，实现真空度软件实时显示 **新**
- 伺服阀的设计实现软件控制真空度，保证真空控制精度 **新**
- 软件包含 BET、Langmuir 和 TPV 计算模型，并有多个非理想状态方程
- 方便客户校正高压气体 **新**
- 全自动控制，软件控制开关、压力等参数，仪器外观更简洁
- 单站与四站可选
- 压力范围从高真空至 200 bar ( 100 bar 可选 )
- 分析温度从 -196°C至 500°C，可通过循环冷却器、低温杜瓦瓶或者加热炉对样品进行精确温度控制
- 可使用典型的吸附气体：氮气、氢气、甲烷、氩气、氧气、一氧化碳和二氧化碳等
- 样品分析和真空处理过程完全自动化
- 分析数据高重复性
- 可以通过 Excel® 软件处理分析数据和曲线图
- 内置真空样品制备系统
- 软件包含 NIST RefProp Database 23



## 全自动高压容量法气体吸附仪 ASAP® 2050

高压容量法物理吸附仪ASAP 2050操作方便，能够测定从高真空到10个大气压的高精度，高压下的吸附等温线。它保留了ASAP 2020 的许多经典设计并扩展了其功能，能够在高压环境下获得数据，也可获得常压下的等温吸附线，确定比表面积和孔隙度。

- 配备独立的高精度 10bar 压力传感器
- 全新的加热包设计，适合常规的玻璃样品管和不锈钢样品管，最高温度可达 450°C
- 选配的杜瓦瓶以及循环水冷却器允许 ASAP 2050 连续不间断运行 - 该仪器同样适用于带制冷剂（通常为液氮或者液氩）的标准杜瓦瓶的使用。
- 六路独立的进气系统，方便用户使用各种吸附气体而不必频繁切换气路
- 标准配置的杜瓦瓶，配合专利的等温夹，可以连续长时间测试
- 不锈钢耐压的样品管允许最大压力到 150psi
- 专门的脱气加热套用于制备样品，适用于在同一位置进行制备和分析的情况



# 化学吸附仪

	分析站	分析	质谱一体化	蒸汽选件	低温设置
AutoChem II	↓	程序空温分析 活性金属表面积 酸度	✓	✓	✓
ASAP 2020	↓	活性金属表面积	✓	✓	✓
ChemiSorb	↓ +	程序空温分析 活性金属表面积 酸度	✓		✓
ChemiSorb HTP	↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	活性金属表面积			

## 研究级高性能全自动程序升温化学吸附仪 AutoChem® II 2920

AutoChem为采用动态技术的全自动高精度程序升温化学吸附分析仪，能进行全自动脉冲化学吸附和程序升温还原（TPR）、程序升温脱附（TPD）、程序升温氧化（TPO）和程序升温反应（TPRx）-以及BET表面积评价。

- 4个内部温度控制区可独立加热，TCD温度最高达250°C，管路最高达150°C
- 小体积的内部管路保证了高分辨率与快速探测器响应，并在计算气体体积时减少错误
- CryoCooler II 选件可满足分析温度低至-120°C
- 4个Brooks进口质量流量计提供准确、可程序控制的气体流量控制
- 镀金镍铁合金TCD，在保证测试精度的前提下，具有超强抗氨腐蚀性和抗氧化性
- 可实现全自动混气，无需购买TPR/TPO等实验所需要的昂贵的混合气体
- 蒸汽发生器选件可进行惰性载气中液体蒸汽包括有机蒸汽（例如吡啶、苯）的吸附



- 配套专用接口，可连接质谱、气相、红外等设备
- 开合式加热炉能够加热石英样品管到1100°C
- 可根据客户要求进行了特殊实验的定制
- 智能峰编辑器和数据处理软件

## 高性能全自动气体吸附系统 ASAP® 2020 - 化学吸附单元

ASAP 2020高真空或微孔系统可选择增加化学吸附功能，升级为ASAP 2020物理化学吸附一体机。

- 两套独立真空系统可同时进行样品准备和分析
- 可进行低压化学吸附
- 双站智能脱气系统可进行控制加热时间的全自动脱气
- 化学吸附配置包括12路进气口，可实现预处理、回填与分析气体的自动选择，以及与质谱的接口。可以自动选择允许自动预处理、回填与分析的12个进气口和一体化的质谱仪接口。



## 多功能自动化程序升温化学吸附仪 ChemiSorb™

使用动态（流动气体）分析技术，可完成化学吸附（分散度、活性金属面积、晶粒尺寸、表面酸性和脉冲化学吸附）和物理吸附（单点BET表面积，Langmuir表面积，总孔体积）。具有更高的精度、测量速度快、可适用多种实验等优势。

- 单站和双站可选，满足不同用户的需求
- 内置脱气站
- 可连接质谱仪或其他检测器
- 可优化管路设计，更小的死体积
- 配备抗氧化、抗氨腐蚀 TCD 检测器
- ChemiSoft™ TPx 系统（程序升温控制器和软件）增强 ChemiSorb 系列产品功能，包括：多点 BET 表面积、程序升温反应、数据归档，并增加了数据处理和报告选项



## 研究级高性能全自动程序升温高压化学吸附仪 AutoChem® 2950 HP

研究级高性能全自动程序升温高压化学吸附仪AutoChem 2950HP是一种自动化的台式微反应器系统，用于催化剂表征，最高压力可达70个大气压（1000psi）。AutoChem 2950 HP适用于包含燃料电池和储氢研究的多种应用。具有高品质硬件、简单易用的软件界面以及系统报告功能，从而使用户能够准确地确定活性表面和活化能，AutoChem 2950HP在AutoChem II 2920基础上升级下述功能：



- 高压程序升温、氧化、还原、脱附
- 进气口 > 1000 psi
- 含有高压控制器
- 增加 4 个 1000 psi 压力传感器
- 手动注射使用新的隔片

## 全自动六站化学吸附仪 ChemiSorb HTP

优化设计和高效利用催化剂需要彻底了解催化材料表面结构和表面化学特性。在设计生产阶段，以及后期使用阶段，化学吸附分析提供大量所需的信息来评估催化剂材料。

ChemiSorb HTP是一个完全自动化多站式化学吸附分析仪，可测定催化剂材料的金属分散度、活性金属表面积、活性粒子，表面酸度。仪器包含六个独立运行分析站。可同时运行，也可单独运行，节省时间以及实验室空间。

- 最多可同时进行六个化学分析
- 每个分析站带有独立的加热炉，设定范围：10°C到 700°C
- 石英样品反应器带溢流道设计，可用于各种尺寸的颗粒和粉体
- 全自动运行，测试开始后，整个过程无需操作人员介入
- 分析站可同时运行，也可独立运行
- 最多可同时连接多达 12 种不同的气体
- Windows® 操作界面



## 蒸汽吸附仪

### 重量法蒸汽吸附仪 DVS 系列

重量法动态蒸汽吸附仪DVS系列在测量水和有机蒸汽在粉体表面吸附方面处于世界领先地位，通过在一定相对湿度下气体通过样品后重量的变化来测定蒸汽吸附，比传统的干燥法测量更快，更节省时间，由于其独特的优势，DVS系列产品世界各地的实验室有广泛的应用，可用与研发部门以及QA部门确定产品结构、产品稳定性、吸湿性、包装和产品开发中固体材料存在的问题。



- DVS 系统结合了微天平、气体流动和蒸汽的测量技术的优势
- 载气通常为干燥氮气，操作者可以选择任何两个蒸汽源中的一个
- 质量流量控制和独特的水和有机蒸汽浓度实时监控结合可以精确控制饱和和干燥载气流量的比例
- 整个体系的温度可以由操作者选择，并且在封闭条件下可以精确控制，以保证吸附质的蒸汽压恒定
- 溶剂池的隔离阀保证零相对压力时样品无吸附质污染，确保达到真实的零相对压力
- 全自动惰气吹扫装置和有机泄露检测器可在发生有机蒸汽泄漏时关闭联锁装置，保证安全
- 多种型号与配置可供用户选择



# 催化剂评价

## Microactivity Effi 系列

Microactivity Effi是一款可定制的高端实验室反应器，适用于催化剂活性和选择性的测试。这款全自动、紧凑型、具备创新控制技术的系统能够提供催化测试所需的各种配置与选项。可通过电脑控制进行一系列的实验，实时获取高精度、高重现性的结果。

Microactivity Effi能用于催化剂研发与筛选阶段的各种反应，可为用户节省大量时间、人力和物力。与市场上的其他微型反应器不同，Effi配备了专为此系统研发的专利控制系统，能够提供微量级的测试，并且能够在每分钟数十毫升至每分钟几升范围内进行微流速控制。



### 产品设计特点：

- 近零死体积：实时获取气体和液体产物
- 控温热箱：200°C封闭热箱系统，避免液体冷凝
- 自动液面测试：专利电容测微液面传感器，死体积小于 1cc
- 精确控制压力和液面：专利高精度测微伺服阀
- 陶瓷纤维炉：高达 1050°C的低热惯性效应反应炉
- 分布控制以太网连接：远程自动控制与程序化的反应系统
- 程序升温还原（TPR）、程序升温脱附（TPD）、程序升温氧化（TPO）、脉冲化学吸附
- 高通量测试：标准版配置：可同时进行两个样品的连续反应或并行反应  
升级版配置：可同时进行 8 个或 16 个样品的独立反应

### 反应类型举例

- 加氢裂化
- 加氢处理
- 异构化
- 氢化
- 气液转变，如费托反应
- 配套专用接口，可外接 GC、MS 等设备
- 加氢脱硫
- 加氢脱氮
- 氧化
- 重整



# 大孔测量



## 高性能全自动压汞仪 AutoPore® V 系列

AutoPore V 系列压汞仪使用压汞法来测定总孔体积、孔径分布、孔隙度、密度等参数。内置强大的数据处理和报告程序包，快速升压、灵活、可控的真空系统，和高性能的低 / 高压系统。

- 孔径范围：0.003 到大于 1000  $\mu\text{m}$
- 可选择 2 个低压站和 1 个高压站或者 4 个低压站和 2 个高压站，以满足多种样品的检测
- 封闭式汞系统 – 用汞量低
- 包含汞温度传感器、汞蒸汽过滤装置、汞蒸汽收集等多重防护措施，高安全级别防护
- 可选择压力 33,000 psi 或者压力 60,000 psi 型号
- 低噪音，高压系统
- 增强的数据处理包，包括弯曲度、渗透性、压缩系数、孔喉比、分形维数，Mayer-Stowe 粒径分布等
- 最新升级的软件：自动计算汞密度、用户自定义报告、与气体吸附数据叠加、自诊断等功能
- 可进行扫描模式或平衡加压模式操作
- 收集极高分辨率的数据；进汞或退汞体积精度优于 0.1 $\mu\text{L}$



# 密度测量



	分析	技术方法
AccuPyc II	真密度	气体置换法
GeoPyc	振实 / 堆积密度	位移测量技术
DVVA II	动态空隙容积	压缩气体法

## 全自动真密度 / 开闭孔率分析仪 AccuPyc® II 系列

AccuPyc II 系列是一款全自动真密度仪，可对体积从 0.01 至 2000  $\text{cm}^3$  的各种粉末、固体与泥浆进行高速高精度体积测量和密度计算。大部分样品分析可在三分钟内完成。

- 集成控制和分析模块可控制多达 5 个额外分析模块
- 多种标准样品仓体积可供选择，最大可达 2L
- 多体积选件可实现现在一个分析模块中分析不同大小的样品
- 可选在 500psi 高压下操作
- 针对热敏性物质，可配备相应的型号实现特定温度分析
- 可配备手套箱分离控制和分析模块，使得分析可在可控的环境下进行
- 应用软件界面提供出色的报告和归档功能



## 全自动振实 / 堆积密度分析仪 GeoPyc 1360 系列

全自动振实/堆积密度分析仪GeoPyc 1360系列采用了独特的位移测量技术测量不规则样品的堆积密度，堆积密度是指样品质量除以包含孔隙和颗粒间隙在内的体积。



- 使用专利的 DryFlo 干粉介质测定固体材料的堆积密度
- 它是世界上首台全自动高精度堆积密度分析仪
- 消除大多数仪器采用液体测试带来的操作误差
- 选配的 T.A.P. 模块安静、快速、高重复性地模拟振实实验
- 与 AccuPyc II 1340 配合使用即可测出孔隙度数据

## 动态空隙率分析仪 DVVA II

DVVA II 可用来检测炭黑等材料的动态空隙容积。空隙体积的测量是在用户指定的压力下通过压缩样品来测得。

- 符合 D7854-13 标准的所有要求，有两个独立的载样池
- 恒速梯度提供快速压缩数据测量，并可以在压力高达 230MPa 条件下 选择扫描速率
- 5 分钟内获取压缩扫描结果
- 不存在有毒材料及废料
- 全自动仪器控制
- 安全连锁系统
- 活塞尖可自行更换
- USB 连接电脑
- Windows 7 操作环境
- 无需液压油



## 麦克仪器适用标准

物理吸附仪满足标准：ASTM B922-10、ASTM C1069-09、ASTM C1274-10、ASTM D1993-03(2008)、ASTM D3663-03(2008)、ASTM D4222-03(2008)、ASTM D4365-95(2008)、ASTM D4567-03(2008)、ASTM D4641-12、ASTM D4780-12、ASTM D5604-96 (2012)、ASTM D6556-10、ISO 9277:2010、ISO-15901-2: 2006 (E)、ISO 15901-3:2007。

化学吸附仪满足标准：ASTM D3908-03(2008)、ASTM D3908-03(2008)。

压汞仪满足标准：ASTM D4284-12、ASTM D4404-10、ISO 15901-1:20050

AccuPyc II 系列满足标准：ASTM B923-10、ASTM C110-11、ASTM C604-02(2007)、ASTM D2638-10、ASTM D4892-89(2009)、ASTM D5550-06、ASTM D5965-02(2007)、ASTM D6086-09a、ASTM D6093-97(2011)、ASTM D6226-10、ASTM D6761-07(2012)、ISO/FDIS 12154

GeoPyc 1360 系列满足标准：ASTM D4180-03、ASTM D4164-03、ASTM D6683-01

DVVA满足D 7854-13 标准