

# Gemini<sup>®</sup> VII 2390系列

全自动快速比表面积与孔隙度分析仪

**micromeritics**  
Gemini VII  
Surface Area and Porosity

**mi micromeritics<sup>®</sup>**  
*The Science and Technology of Small Particles™*

# 出色的分析结果，独特的技术特点

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

### 快速和准确的比表面积分析

比表面积和孔隙度是影响许多材料和质量的产品和用途的两个重要的物理性质，因此精确测定、严格控制这些性质非常重要。同样，了解天然材料的比表面积和孔隙度是理解其构成、结构和潜在应用的关键。麦克仪器公司 Gemini VII 2390 系列比表面积分析仪可快速、可靠地得到精确和可重复的比表面积和孔隙度的分析结果。其成本低、快速、精确、简单易用，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。

### 独特的功能

Gemini 采用创新设计，保证样品管和平衡管、样品和参比蓄气池和与他们关联的管路所处条件完全相同。在分析过程中，蓄气池之间的压力差被监控。这种共有模式保证任何压力差完全是由于样品吸附造成，而不是在分析过程中自由空间的变化造成。

含有指导安装视频和系统验证测试的视窗确保最佳的性能和可靠性。操作指导视频可在仪器屏幕上显示指导用户。

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。

通过消除自由体积误差这一静态容量

法测试常存在的限制因素，低比表面的测试无需氦气就能进行。

因为是由样品的吸收速度来控制分析气体的进气速度，这一比表面积分析仪分析的速度达到了物理吸附所允许的最快速度。

伺服阀控制气体进入样品管的速率，确保目标压力不会过压、精确获得目标压力和防止样品沸腾。

三种软件控制模式：嵌入式软件与键盘使 Gemini VII 无需外部计算机；使用计算机的视窗操作系统；或可选的 Gemini VII confirm™ 21 CFR Part 11 软件。

### 产品简介

单点和多点 BET 和 Langmuir 比表面积快速准确测量的理想工具。同时提供总孔容积与 t-plot 微孔分析和其它多种方法，包括测定碳黑统计厚度表面积 (STSA) 功能 (参考 ASTM D6556, ASTM D3765, ISO 18852, 或



ISO/DIS 4652 )

可配备饱和压力 ( $P_0$ ) 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，从而得到孔径分布结果。

可配备大容量杜瓦瓶以及更长的样品管，可分析整条吸附-脱附等温线。采集数据点可多达 2000 个。



## Gemini VII优势

- 低成本
- 系统验证测试
- 全自动操作
- 高测量量-可用同一台计算机控制多达4台Gemini仪器
- 能测量低比表面积材料
- 键盘或计算机操作,用计算机由视窗驱动软件来操作
- 选择分析模式(扫描模式或平衡模式)
- 没有过压现象
- 公有模式消除自由体积误差效应
- 没有热扩散误差
- 可选的不锈钢杜瓦瓶
- 可选的21 CFR Part 11的软件
- 可选的IQ / OQ认证服务

## Gemini的典型应用

**制药行业**—比表面积及孔隙度在药品的净化、加工、混合、制片和包装能力中扮演着重要角色。药品有效期、溶解速率与药效也依赖于材料的比表面和孔隙度。

**陶瓷**—比表面积和孔隙度影响陶胚的加工和烧结固化与成品的强度、质感、外观以及密度。釉料以及玻璃原料的比表面积影响皱缩、裂纹、表面分布的不均匀性。

**吸附剂**—比表面积、总孔体积和孔径分布对于工业吸附剂的质量控制和分离工艺的发展非常重要,它们影响吸附剂的选择性。

**活性炭**—在汽车油气回收、油漆的溶剂回收和污水污染控制方面,活性炭的孔隙度和比表面积必须控制在很窄的范围内。

**炭黑**—轮胎的磨损寿命、摩擦性和使用性能与添加的炭黑比表面积相关。

**催化剂**—催化剂的活性表面及孔结构显著影响到反应速度。孔径的控制只允许所需大小的分子进入并通过,使催化剂产生预期的催化作用进而得到主要产物。

**油漆及涂料**—颜料或填料的比表面积影响油漆和涂料的光泽度、纹理、颜色、颜色饱和度、亮度、固含量及成膜

附着力。印刷媒质图布的孔隙率在平面印刷中非常重要,因为其影响到起泡、着墨力和着墨性能。

**推进燃料**—燃料材料比表面积直接影响燃烧速率,速率过高危险性增大,过低导致故障和不精确。

**医学植入体**—控制人造骨骼的孔隙度可使其更易被人体组织所吸收。

**电子学**—超级电容生产商通过选择高比表面、精细设计的孔网络材料,可以最优化原材料的消耗量,同时为储电容量提供更多的外比表面。

**化妆品**—当细颗粒的团聚倾向使得粒度分析困难时,化妆品生产者利用比表面积来预测颗粒尺寸。

**航空工业**—比表面积和孔隙度影响隔热防护和绝缘材料的重量和功能。

**燃料电池**—燃料电池的电极需要具有可控孔隙度的比表面积来得到最佳能量密度。

**地球科学**—孔隙度对于石油勘探和水文地理学是非常重要的,因为它关系到地质结构的含液量以及怎样能够抽出这些液体。



# 卓越的数据显示能力

## 操作软件

Gemini分析仪可以通过键盘控制内置软件操作或者计算机控制功能强大而又灵活的软件来操作。

内置软件包含：

- 系统验证测试
- 单点和多点BET (Brunauer, Emmett和Teller) 比表面积
- Langmuir比表面积
- 总孔体积
- 使用Halsey, Harkins-Jura或者碳黑STSA厚度曲线通过t-Plot方法测总微孔体积和表面积
- Horvath-Kawazoe微孔分布
- 利用吸附等温线计算BJH孔径分布
- 1000个数据点的BJH吸附和脱附等温线

## Gemini视窗软件

易于使用的Gemini视窗界面，增强计划、开始和控制分析的能力。您可以收集、整理、归档和处理原始数据，存储的标准样品信息以及分析条件方便以后应用。完成的报告可用于放映、论文以及数据传输等途径。可定制报告，可剪切和粘贴图形，可伸缩和编辑图形。当使用计算机控制时，用同一台计算机可以最多同时控制4台Gemini仪器。

## Gemini的视窗软件功能

Gemini的视窗软件除了内置软件的功能外，还有以下功能：

- 安装和操作方法视频
- 处理用户输入的数据
- 可依据用户自己选择的终点自动生成压力表格
- 用户自定义的压力表格
- 报告总结
- 样品日志
- 等温线叠加
- 自动缩放x轴和y轴
- 剪切和粘贴图形和表格
- 数据导出到ASCII和电子表格格式
- 用户定义的厚度曲线（手动输入或从数据文件导出）
- 固定孔径表格
- 线性和对数图（等温线、孔体积、孔表面积）
- 积分和微分数据
- Broekhoff-de Boer厚度曲线

## 可选的21 CFR Part 11软件

可选confirm™软件，满足21 CFR Part 11要求的验证、安全、审计跟踪、报告等功能。

## 麦克仪器气体吸附报告

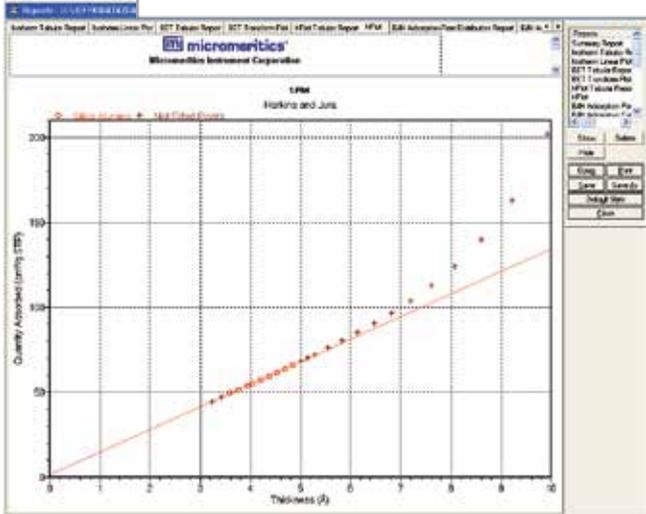
所有麦克气体吸附仪器的视窗软件中都包含以下报告：

- 等温线报告：
  - 表格
  - 图形
- 压力组成等温线
- 等温线模型和比表面积：
  - BET
  - Langmuir
  - Temkin
  - Freundlich
- 标准等温线模型：
  - t-plot -微孔体积、微孔面积、外表面积
  - $\alpha_s$ 法
  - f-ratio法
- 介孔体积、面积和分布经典模型：
  - BJH\*
  - Dollimore-Heal\*
- 微孔分布的经典模型：
  - Dubinin-Radushkevich和Astakhov
  - Horvath-Kawazoe
  - Saito-Foley
  - Cheng-Yang
  - MP方法
- 孔径分布的密度函数理论模型：
  - 细长形状孔，N<sub>2</sub>、Ar或CO<sub>2</sub>吸附
  - 圆柱状孔，碱基交换沸石的N<sub>2</sub>或Ar吸附
  - 圆柱状孔，氢或者氨交换沸石的N<sub>2</sub>或Ar吸附
  - 窗户型模型的柱状粘土
- 密度函数理论模型测表面积：
  - 表面积和能量分布，在77K使用氮气
  - 表面积和能量分布，在87K使用氙气

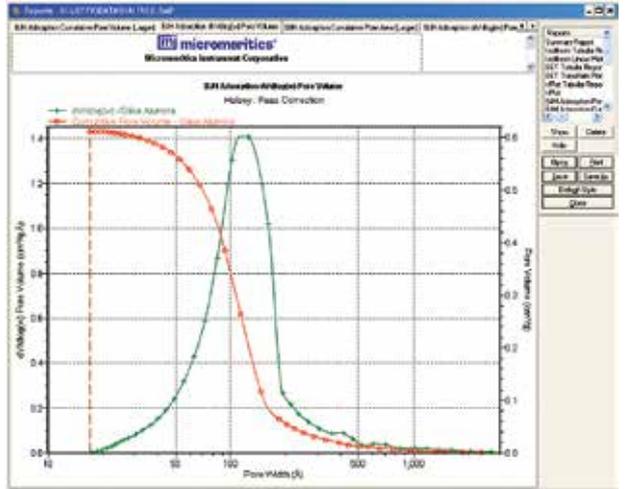


**BET Surface Area Report**  
 BET Surface Area:  $214.6224 \pm 0.3291 \text{ m}^2/\text{g}$   
 Slope:  $0.020097 \pm 0.000031 \text{ g}/\text{cm}^3 \text{ STP}$   
 Y-Intercept:  $0.000186 \pm 0.000005 \text{ g}/\text{cm}^3 \text{ STP}$   
 C: 108.976671  
 Qm:  $49.3022 \text{ cm}^3/\text{g STP}$   
 Correlation Coefficient: 0.9999907  
 Molecular Cross-Sectional Area:  $0.1620 \text{ nm}^2$

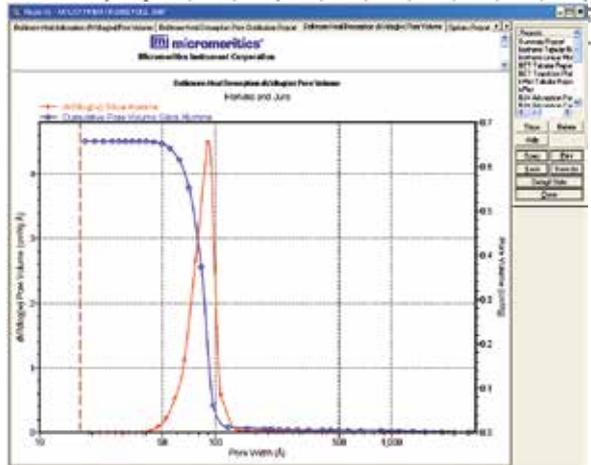
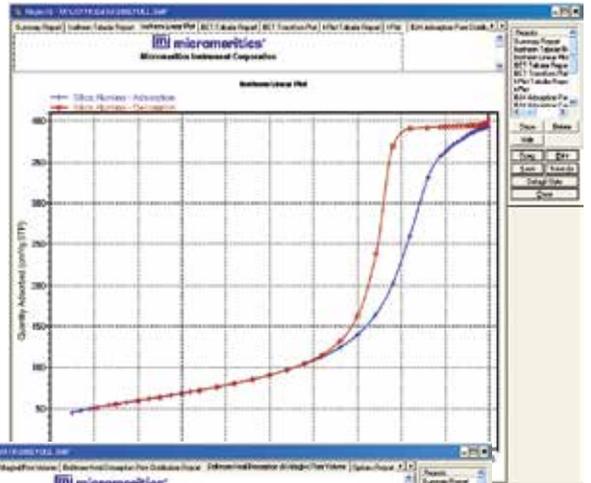
**t-Plot Report**  
 Micropore Volume:  $0.002373 \text{ cm}^3/\text{g}$   
 Micropore Area:  $9.0674 \text{ m}^2/\text{g}$   
 External Surface Area:  $205.5550 \text{ m}^2/\text{g}$   
 Slope:  $13.289049 \pm 0.039487 \text{ cm}^3/\text{g} \cdot \text{Å STP}$   
 Y-Intercept:  $1.534435 \pm 0.163081 \text{ cm}^3/\text{g STP}$   
 Correlation Coefficient: 0.999971  
 Surface Area Correction Factor: 1.000  
 Density Conversion Factor: 0.0015468  
 Total Surface Area (BET):  $214.6224 \text{ m}^2/\text{g}$   
 Thickness Range:  $3.5000 \text{ Å to } 5.0000 \text{ Å}$   
 Thickness Equation: Harkins and Jura



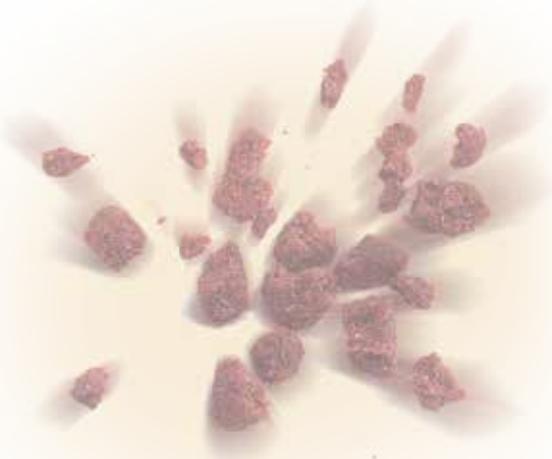
Gemini VII 2390系列分析仪提供快速表面分析。独特的平衡管设计允许使用氮气来精确地测量众多材料的BET比表面积，包括许多低比表面积。所有的Gemini型号都使用标准的t-plot计算模型来测定微孔体积、微孔表面积和外表面积。



Gemini VII 2390包括一个专用的传感器用于连续监测低温浴的饱和和压力。这允许Gemini VII 2390快速测量吸附等温线并确定介孔材料的孔隙体积、面积和大小分布。



Gemini VII 2390可扩展功能操作测定总等温线。有了吸附和脱附测量结果，就可利用BJH或Dollimore-Heal方法来得到孔体积、面积和粒度分布。

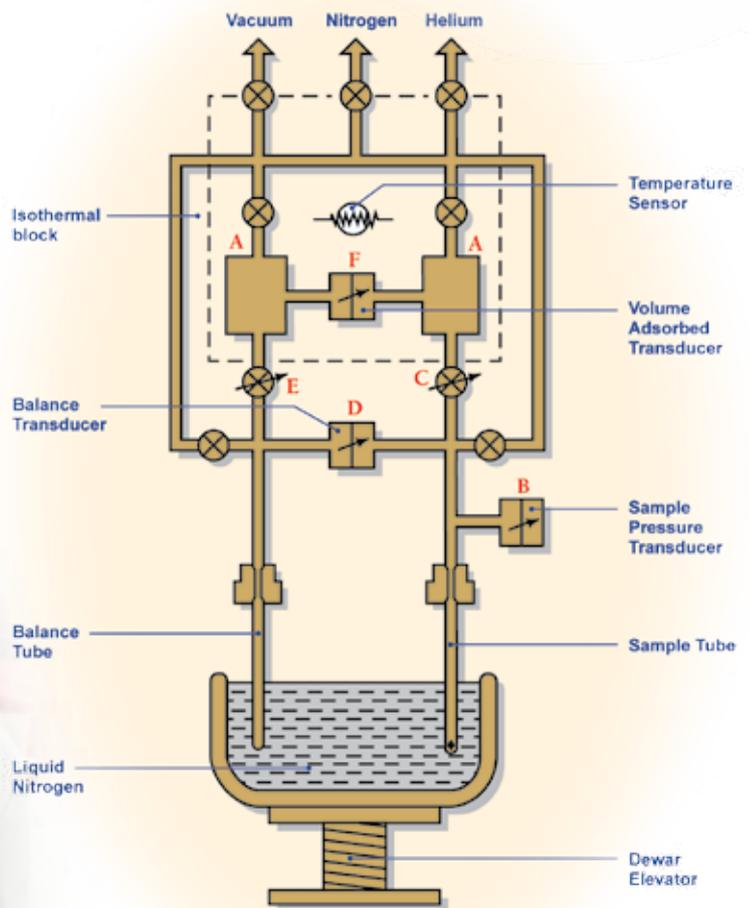


# 独特的设计

## Gemini使用的技术

麦克仪器公司的Gemini采用适应速率静态容量法，它是第一个使进气速率适应吸附速率的气体分析方法。每个压力点达到平衡后才测下一个压力点。如下图所示，Gemini含有：含有相同体积吸附质（通常是氮气）的两个储气室（A）。通过伺服阀对吸收速率的反应，储气室内的气体定量流进样品管与平衡管内。传感器（B）监测样品管内的压力。在典型的给气-等待分析过程中，由于气体的吸附，样品管中的气体压力变小。但Gemini不会出现这种情况。传感器（B）可使快速响应伺服阀（C）增加或限制流进样品管中的气体量以保持样品管内恒定的平衡压力。检测传感器（D）位于样品管和平衡管之间，检测两管之间的压力差，通过伺服阀（E）调整平衡管内的压力，从而消除压力差。第三个压力传感器（F）监控两

个气体储藏室之间的压力来确定气体的差量。这一差量就是被样品所吸附的气体量。这些剂量和差量的检测方法，使Gemini在保持一定速度与灵敏度的条件下测量吸附特性，远超出其他静态容量吸附仪。



# 配件

## 样品制备设备

麦克仪器公司样品制备设备可为比表面和孔隙度分析提供批量样品制备。它使用流动气体或者真空并加热达到去除大气污染物的目的，例如样品表面或者孔隙中的水蒸汽和吸附气体。比表面积和孔体积分析产生的数据质量在很大程度上取决于样品表面的清洁度。所有麦克仪器公司的样品制备设备可使用氦气、氮气、氩气和其他非腐蚀性气体。

SmartPrep™ 065是一个流动气体脱气装置，可用来消除样品表面或者孔隙中吸附的污染物。它有六个工作站，为了方便使用，每个工作站可单独控温。它包含两个串行端口，一个用于连接到计算机，一个可用于连接另一SmartPrep。每个样品的温度、升温速率以及处理时间可由计算机分别控制，最多可达五步程序。所有的脱气信息都可储存到该样品的数据文件供以后参考。

FlowPrep™ 060通过加热和惰性气体处理样品。加热使污染物从样品表面脱附，惰性气体将污染物从样品管带走。用户可选择适用于其样品材料与应用的最佳温度、气体和流动速度。针阀设计使气体流动缓慢，防置样品被吹走。



VacPrep™ 061提供两种方式除污染物。除了流动气体法外，它提供通过加热和抽真空法制备样品。这种设计可使用户根据自己的样品材料或者应用选择合适的制备方法。VacPrep有六个脱气站，每个站都可选真空制备或流动气体制备。针阀设计使气体流动缓慢，防置样品被吹走。

## Model 021液氮转移系统

Model 021液氮转移系统可在常压下将液氮或液氩从储存杜瓦瓶转移到实验室使用的小容器。

该系统是专门为气体吸附仪装填杜

瓦瓶设计的，但也可以用于其他制冷应用。Model 021可在高达3L/min的速度下转移制冷剂，并且速度可调。底部滚轮设计可方便移动Model 021到任何需要制冷剂的地方。套管以及绝热柔软的软管方便填充杜瓦瓶。系统可保存液氮或液氩气体多至30天，使你可最经济的使用制冷剂。

其他可选配件可用于特殊应用。详情请咨询麦克仪器公司销售部分。更多关于Gemini VII系列产品的信息，请登录[www.micromeritics.com.cn](http://www.micromeritics.com.cn)。

如需询价或咨询其他产品信息，可登陆[www.micromeritics.com.cn](http://www.micromeritics.com.cn)或者联系当地销售





*The Science and Technology of Small Particles™*

麦克默瑞提克（上海）仪器有限公司  
地址：上海市民生路600号船研大厦1505-1509室  
邮编：200135 电话：021-51085884

公司在上海和北京设有大型应用实验室，装备有各种先进的仪器和分析软件(吸附仪/粒度仪/密度仪等)，为用户提供分析咨询、演示分析、操作培训等服务，同时可提供物性分析测样收费服务。公司聘请行业专业科学家进行数据分析，与用户开展技术交流，提供一对一的服务并对测试结果保密。

上海实验室地址：

上海市浦东新区张江高科技园区海科路9A幢5楼  
邮编：201210 电话：021-20608047

北京实验室地址：

北京市丰台区南四环西路188号总部基地12区28栋7层  
邮编：100070 电话：010-51280918

公司网址：[www.micromeritics.com.cn](http://www.micromeritics.com.cn)  
全国服务热线电话：400-630-2202  
微博：[t.sina.com.cn/micromeritics](http://t.sina.com.cn/micromeritics)  
邮件：[sales\\_china@micromeritics.com](mailto:sales_china@micromeritics.com)  
[marketing\\_china@micromeritics.com](mailto:marketing_china@micromeritics.com)  
[application\\_china@micromeritics.com](mailto:application_china@micromeritics.com)  
[service\\_china@micromeritics.com](mailto:service_china@micromeritics.com)

麦克仪器官方微信

