

科技事业部

比表面和孔隙分析仪 化学吸附分析仪 美国麦奇克旗下 — BEL 拜尔公司

大昌华嘉商业(中国)有限公司是一家著名的国际贸易集团公司,总部位于瑞士的苏黎世。自1990年开始与中国进行友好贸易往来,业务范围涉及机床、仪器、日用消费品、食品原料、化工原料等诸多领域。“科技的市场智慧”是对大昌华嘉形象的准确概括。高品质的产品,专业的应用支持及完善的售后服务,加上对客户各种文化背景的深刻理解以及娴熟的市场贸易技巧,使得客户获得的不仅仅是经济上的利益,而且更重要的是技术上的进步。

大昌华嘉科学仪器部专业提供各种分析仪器及设备,独家代理众多欧美先进技术在中国的推广,产品范围包括:颗粒表征,表面分析,生化检验,通用实验室配置等物理和化学类分析仪器以及流程仪表设备。大昌华嘉的业务量逐年增加,市场份额不断扩大,在中国的诸多领域拥有大量用户,例如:石油化工,精细化工,生物制药,食品饮料,农业科技等,具有良好的市场声誉。大昌华嘉在中国设有多个销售服务网点,旨在为客户提供及时周到的服务。



美国麦奇克公司
——激光粒度分析仪的行业先锋



德国Elementar公司
——TOC分析仪及CHNS元素分析仪



德国克吕士公司
——表/界面张力分析仪的创始人



美国鲁道夫公司
——全自动旋光/折光/密度



德国德赛克公司
——薄层色谱扫描分析仪



瑞士Systag公司
——全自动化学反应量热仪



瑞士Novasina公司
——水分活度仪



英国Biochrom公司
——氨基酸分析仪



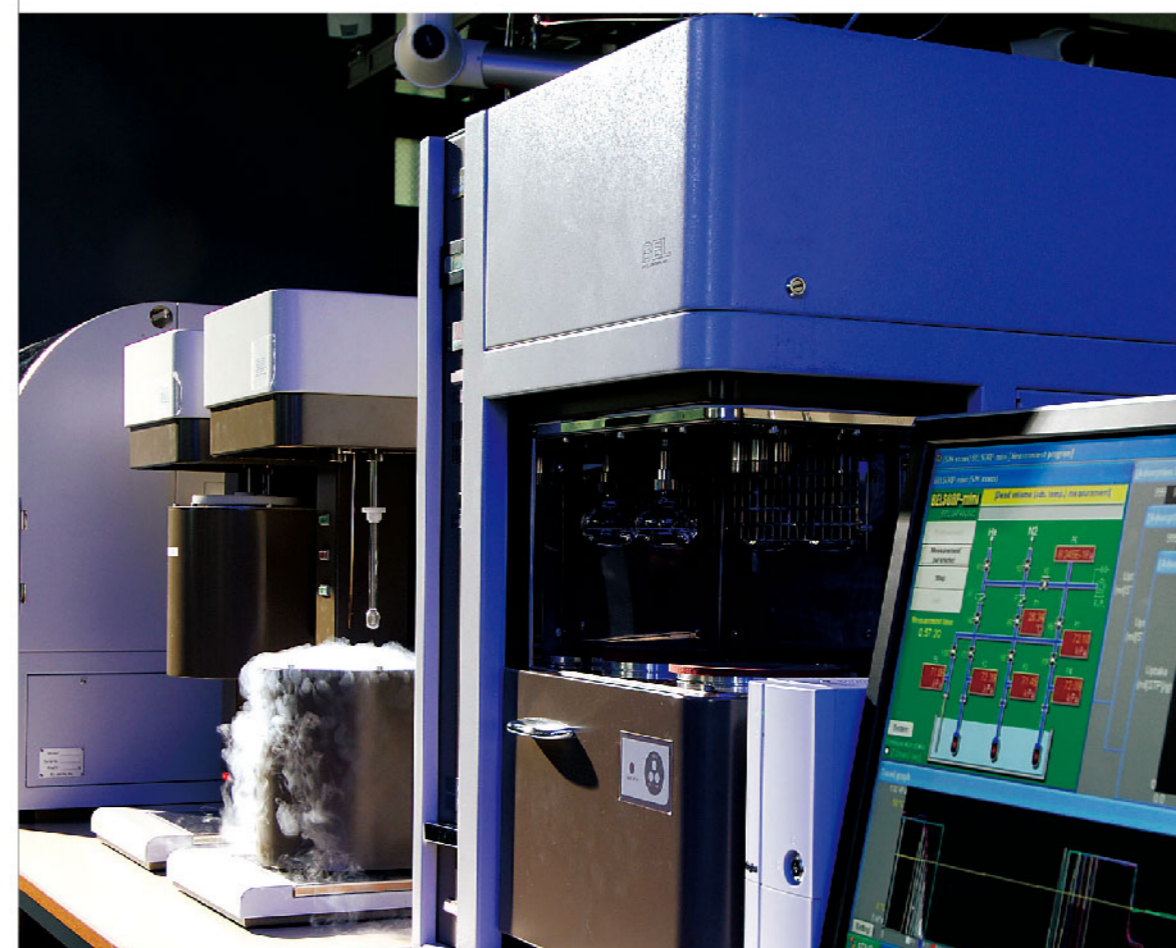
英国Sherwood公司
——火焰分光光度计



拜尔有限公司
——比表面及孔隙度分析仪



挪威AnaTec公司
——颗粒图像分析系统



BEL

Specialist in Adsorption

- 物理/化学吸附仪
- 蒸气吸附仪
- 高压/多组分气体吸附仪
- 吸附过程分析仪

选择大昌华嘉, 就是选择仪器应用专家

Http://www.dksh-instrument.cn
客户服务电话: 400 821 0778

大昌华嘉商业(中国)有限公司

香港	北京	上海	广州	成都	西安
香港黄竹坑业兴街11号	北京朝阳区光华路7号	上海市虹梅路1801号A区	广州市中山六路218-222号	四川省成都市顺城大街8号	陕西省西安市西华门1号
南汇广场A座23楼	汉威大厦西区26层	凯科国际大厦2208室	捷泰广场12楼1213-1215室	中环广场1座8楼802室	凯爱大厦B座4H
TEL: 852 2880 9808	TEL: 8610 6561 3988	TEL: 8621 5383 8811	TEL: 8620 8132 0662	TEL: 8628 8676 1111	TEL: 8629 8833 7412
FAX: 852 2369 1042	FAX: 8610 6561 0278	FAX: 8621 3367 8466	FAX: 8620 8132 0663	FAX: 8628 8676 1122	FAX: 8629 8833 7415
					BE14070200016A

Think Asia. Think DKSH.

日本拜尔有限公司 —— 表面吸附技术专家

拜尔有限公司 (Bel, Inc.) 是一家研究生产容量法/重量法气体吸附分析仪的专业制造厂商。秉承“事业让生活更享受” (Business for Enjoy Life) 的理念, 汲取众家之长制造高品质的仪器。

“事业让生活更享受”, 始发于原创的动力, 不断的革新。第一台多功能催化剂表征系统, 首创全自动蒸汽吸附系统, 固体电解质膜水分吸附和质子传导分析仪, 燃料电池综合评价装置等, 极大丰富了表面吸附表征方法, 同时也为拜尔公司高品质的产品和服务赢得了口碑。

1996年, 日本拜尔公司与德国Rubotherm公司合作, 在日本推广基于磁悬浮天平技术的重量法吸附分析仪, 取得巨大成功。2003年, 新一代的 BELSORP-BG推出市场, 命名为“Insurface”, 为青睐该领域的客户提供了一款极具综合效益的工具。

2012年10月美国麦奇克公司与拜尔公司合并, 生产线逐步转移到美国生产。麦奇克与拜尔将联合开发更多的吸附技术用于仪器的设计, 一如既往的为全球客户提供最先进的吸附分析系统。

表面表征方法

表面吸附技术, 比表面和孔隙分布测量, 是粉体表征和材料测试、化学动力学研究中极为重要的一个环节。按照测定方法的不同, 表面吸附可以分为容量法和重量法。从上世纪七十年代容量法问世以来, 由于理论成熟, 操作简单, 目前已经是最常用的吸附分析方法。

在一些相对来说比较复杂的过程中, 如高压吸附、高温吸附、催化反应和微反应器研究等, 容量法无法很好地满足精确测定的时候, 重量法提供了适当的选择。

仪器的选择

测定方法:

- 物理吸附
 - A) 比表面测定 BELSORP-mini II; BELSORP-MR6; BELSORP-max
 - B) 孔径分析 BELSORP-mini II 介孔分布
BELSORP-max 微孔和介孔分布
 - C) 蒸汽吸附 仪器内部保温40°C/60°C BELSORP-max
仪器内部保温80°C BELSORP-aqua系列
 - D) 高压吸附 BELSORP-HP (单组份),
BELSORP-VC (多组份), BELSORP-PVT (吸附过程分析仪)
- 化学吸附
 - 容量法: BELSORP-max
 - 动态法: BELCAT-B, BELCAT-B3, BELCAT-M
- 微反应器

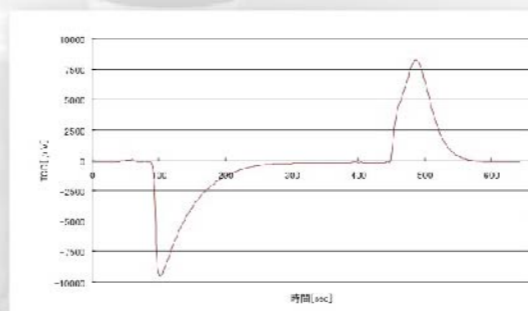


10分钟测试一个样品的单点BET比表面积

主要特点:

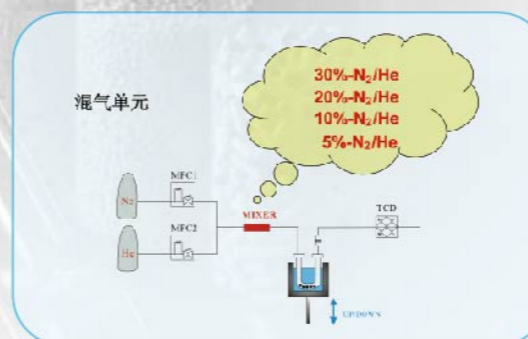
- 10分钟测试一个样品的单点BET比表面积
- 高灵敏度的TCD传感器, 无需脉冲吸附校准
- 单点/多点BET
- 同时测定6个样品
- 支持美国FDA的21 CFR Part 11的要求

测试原理:	动态气体流动法 Flow gas adsorption method
测试模式:	单点/多点BET 多点BET: 相对压力点可以任意选择 (可选件)
测试样品数:	同时测定6个样品
吸附气体种类:	氮气N ₂ 或 氦气 Kr
预处理温度:	35 - 400°C
测量相对压力范围:	0.30, 0.02-0.9(升级)
比表面测试范围:	>0.01m ² /g
重复性:	±1%
测试时间:	每个样品大约 10 分钟 支持美国FDA的21 CFR Part 11的要求 (制药行业需要符合此要求)
外型尺寸:	394×460×635 (W×D×H)



Monolayer Volume: 47.241 cm³/g
BET Surface Area: 205.6508 m²/g

*使用高灵敏度的TCD传感器, 无需脉冲吸附校准



选配件:

- 选件一:
混气单元, 用于方便测试多点BET, 无需气瓶混气
- 选件二:
自动液氮添加系统, 用于更多样品的持续测试

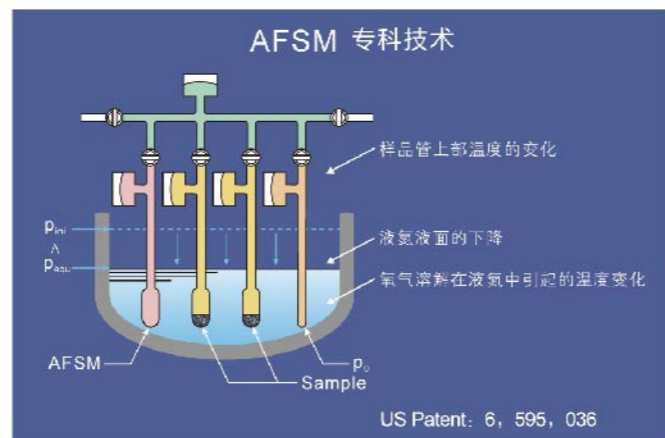
BELSORP-mini II

全自动三站比表面和孔隙分析仪

BELSORP-mini II 是一款采用容量法测定样品比表面和孔径分布的分析仪，该仪器设计紧凑、分析精度高、重复性好、操作简便。仪器配备三个样品测量通道，每个通道都具有独立的压力传感器，能够同时测定三个样品的比表面和孔隙分布。除了分析站，仪器歧管系统和饱和压力站都具有单独的压力传感器，这样能够保证样品测定的时候，高效率的定量进气和实时测定样品的饱和蒸汽压。

AFSM™ 先进的自由空间测定方法 (BEL公司的专利, US Patent: 6595036)

BELSORP系列仪器采用专利的AFSM™方法 (Advance Free Space Measurement)不使用恒定液面装置来实时测定自由空间 (也叫死体积)。一般情况下，仪器需要通过特定的装置保持液氮液面恒定来校准样品管的死体积，但是，采用拜尔公司AFSM专利，可实施实时测定，随着液氮挥发和液面的下降，AFSM可以消除诸如液氮液面的下降，样品管上部温度的变化，氧气溶解在液氮中引起的温度变化等引起的误差，相应样品管死体积的校准可以通过参比样品管压力的变化得到补偿。



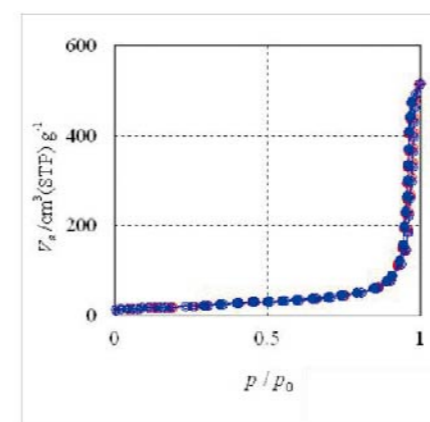
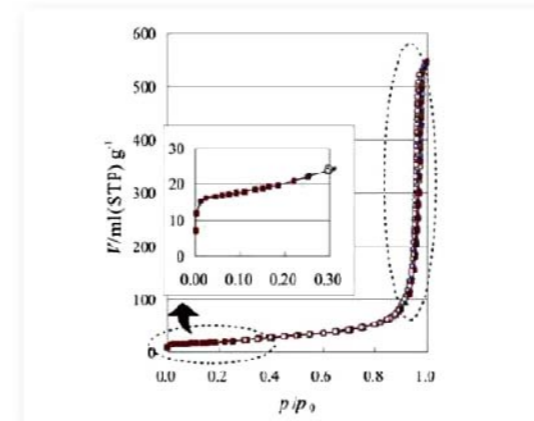
主要特点:

- 三个工作站和一个饱和压力站，实现三站比表面和介孔孔隙分布同时测定。
- 操作方便，经济实用。全自动测量吸附/脱附曲线，可以测试2000个数据点。
- 比表面: 0.01m²/g, 孔径范围: 3.5 Å - 5000Å。高重复性: 总比表面>10m², ±0.4%; 总比表面>1m², ±1.5%。
- 配备5个1000Torr的压力传感器，分别位于样品站、饱和压力站和manifold。
- 中文数据处理软件,仪器软件具有故障自检功能。
- 无需使用Kr, 可以高重复性的测定<1m²/g的低比表面样品。测试全程采用更精确的ASFM自由体积校正, 无需使用液位恒定装置。
- 可选多种吸附气体,如N₂,CO₂,H₂,O₂,CH₄等。



数据处理:

- Single-point BET surface area 单点BET比表面
- Multi-point BET surface area 多点BET比表面
- Adsorption isotherm / Desorption isotherms等温吸附线/脱附线, 最多2000个数据点
- Langmuir surface area
- BJH Mesopore volume & area BJH介孔分布
- Total pore volume总孔体积, 确保P/P0=0.999的总孔体积
- t-plot & others微孔孔体积和孔面积
- MP, HK, SF -method 微孔孔体积分布
- as-Plot
- NLDFT/GCMC模拟分析氮气和CO₂等微孔分布, DH, CI, INNES 介孔分布
- STSA 炭黑外比表面 (t-plot增加STSA模型)



炭黑标准物的77K下的氮气吸附曲线

Sample : CB 990-00004-0-0
Reference material for SSA
Certified SSA : 53.2 ± 1.5 m² g⁻¹

Measurement temperature : 77K
Adsorbent : Nitrogen
Mode : High accuracy mode
(Simultaneous 2 sample measurement)

53.2 m² g⁻¹
53.1 m² g⁻¹

高精度和重复性

可选附件:

- 选配原位加热炉, 加热温度400°C/450°C, 可以实现三站的原位抽真空加热脱气。
- 恒温水浴锅, 可以从-10 ~ 70°C控温, 控温精度±0.1°C, 需要配备循环制冷/制热系统。
- 可选流动制备系统BELPREP-flowII, 三个脱气站, 加热温度最高430°C。
- 可选抽真空加热制备系统BELPREP-vac II, 三个脱气站, 加热温度最高430°C。

左边:

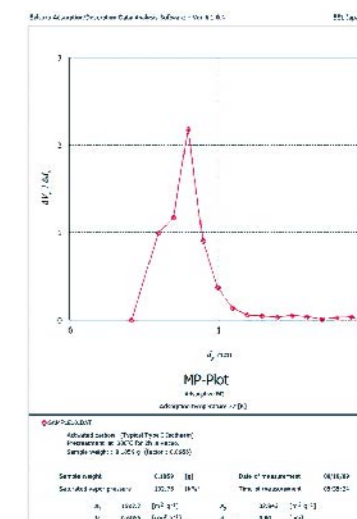
流动脱气单元
BelPrep-Flow II

右边:

抽真空加热脱气单元, 具有一键慢抽功能, 无需调节针阀。BelPrep-Vac II



CI处理的介孔分布曲线



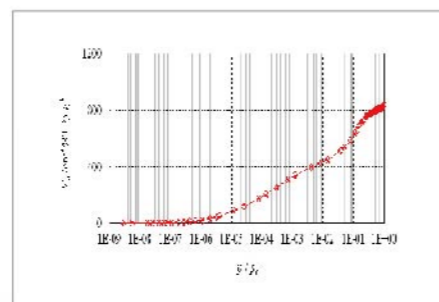
BELSORP-max

全自动超高精度三站比表面、微孔介孔分布和蒸汽吸附仪

BELSORP-max是一款高性能容量法气体吸附仪，在极宽的压力范围内（ $P/P_0=1 \times 10^{-9} \sim 0.999$ ，77K/N₂，87K/Ar）对被测多孔材料进行吸附/脱附等温线分析，结合AFSM专利自由空间按校准，得到涵盖微孔、介孔孔径分布和比表面积的信息。仪器配备了三个工作站和一个饱和压力站，最多实现双站微孔同时测定、三站比表面和介孔分布同时测定功能。

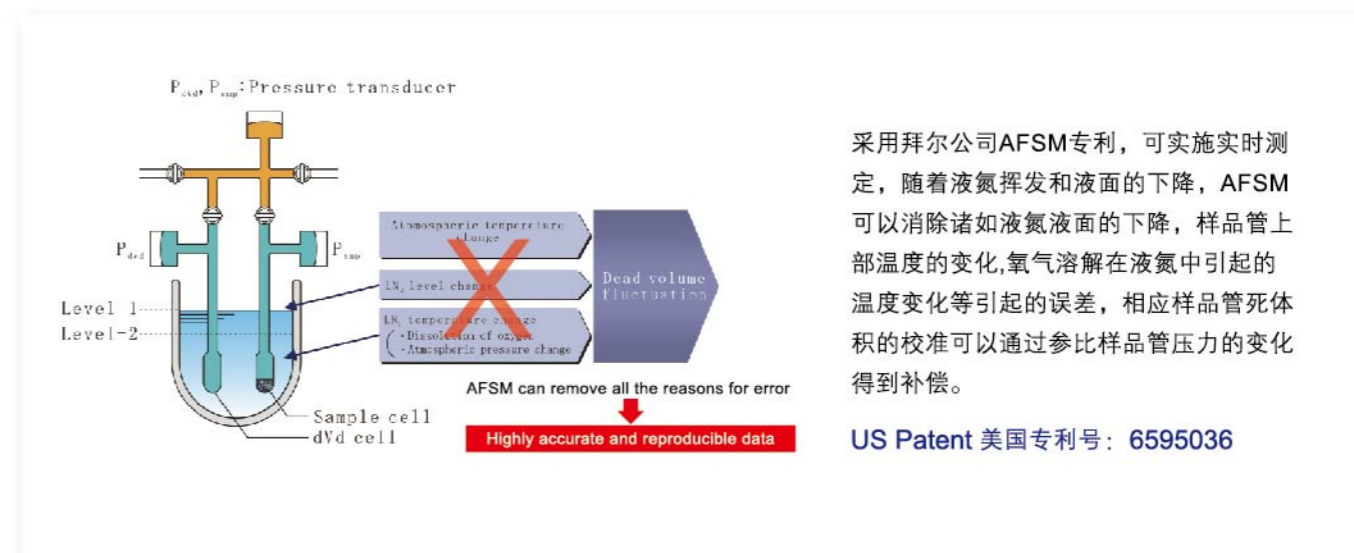
主要特点：

- ❑ 超低压测定：配置分子涡轮泵和高精度压力传感器（一个13.3Pa/0.1Torr，两个1,33kPa/10Torr，五个133kPa/1000Torr）。
- ❑ 创新采用高气密性的气动阀控制，较传统的电磁阀，同样时间内保持真空度高出3个数量级。
- ❑ 多样品测量：可以实现2个站的微孔孔隙测定，2个站的Kr同时测定低比表面，3个站的介孔孔隙和比表面积同时测定，多种模式能有效地缩短分析时间。BELSORP Max最早开发了双站同时测定微孔功能，确保双站测试效率更高。
- ❑ 测试全程采用更精确的AFSM自由体积校正，无需使用液位恒定装置。
- ❑ 兼容多种吸附介质：
 - 1) 比表面及孔径分布：N₂，Ar等
 - 2) 其它非腐蚀性气体：H₂，O₂，CO₂，CH₄等
 - 3) 氦气Kr的低比表面测试（<0.01m²/g）
 - 4) 化学吸附：H₂，CO，NH₃等
 - 5) 蒸气吸附，可以选配恒温水浴，控制温度-10℃~70℃
 - 6) 乙醇、苯和其它有机液体的蒸汽吸附



活性炭AX-21的液氮温度下的氮气吸附曲线log坐标

- ❑ 主机标准配置包含水蒸气吸附附件和功能，可以选配静态化学吸附和动态化学吸附功能附件TPDpro。
- ❑ 采用air oven恒温箱设计：压力传感器和阀门的恒温控制40℃（升级后可以恒温到60℃），确保数据输出稳定，同时避免液态吸附质的冷凝。
- ❑ 操作简便：全自动化设计，仅需点击鼠标，即可完成。
- ❑ 功能强大的数据处理软件（可选中文操作软件）：吸附/脱附等温线、BET比表面、Langmuir比表面、BJH/CI/DH孔分析、as作图、t-plot作图、MP法、HK法、SF法、DA法、吸附等温线的微分、分子探针法、BELSim（GCMC及NLDFT）等。
- ❑ 独有的压力区段进气量控制功能，可以在不同压力区段，设定不同的进气量，提高孔隙分布（尤其微孔）的测定精度和测试效率。



采用拜尔公司AFSM专利，可实施实时测定，随着液氮挥发和液面的下降，AFSM可以消除诸如液氮液面的下降，样品管上部温度的变化，氧气溶解在液氮中引起的温度变化等引起的误差，相应样品管死体积的校准可以通过参比样品管压力的变化得到补偿。

US Patent 美国专利号：6595036

可选附件：

1. 选配原位加热炉和控制器（450℃和550℃两种），可以实现三站的原位抽真空加热脱气。
2. 恒温水浴锅，可以从-10~70℃控温，需要配备循环制冷/制热系统。
3. 主机增加化学吸附功能，增加进气系统，石英炉（加热到1100℃），流动气体管路，炉子控温器等。
4. 可选三站的流动制备脱气BELPREP-flowII和抽真空加热脱气BELPREP-vac II。
5. Max可以和XRD连用，实现测定孔的吸附过程中的晶体变化同步测试。



选配恒温水浴锅和循环制热/制冷系统，
温度-10℃~70℃；
温度精度达到±0.1℃，
仪器内部保温40℃/60℃
Water Bath



三站抽真空加热脱气单元
Belprep-VacII

BELCAT-B

全自动程序升温化学吸附仪

仪器能够通过程序升温还原/氧化/脱附 (TPR/TPRA/TPO/TPD) 脉冲化学吸附和单点BET测试, 进行催化剂金属分散度、金属表面积、金属颗粒大小、金属颗粒重量、化学吸附量、表面酸基分布、表面碱基分布、表面活性和比表面积等性能的特征。除了常规气体, 仪器可以测定H₂S, NO_x和NH₃等腐蚀性气体。

主要配置:

1. 进样定量环包括标配小体积0.3CC, 0.5cc和1cc, 方便低反应灵敏度的脉冲检测。
2. 仪器内部可以额外配置一个LOOP环, 进行两种体积的loop环进气。(选配)
3. TCD保温到180°C, 提高TCD检测灵敏度。
4. TCD可以选择低灵敏度 (low) 和高灵敏度模式, 独有的Trap冷径可以填充分子筛, 吸收腐蚀性气体, 防止对TCD损坏 (如HCl或HF)。
5. 炉子升温最高到1300°C, 长期稳定使用可以到1200°C, 可以测定高温炉气的催化反应。
6. 炉子升温速率范围更宽: 70°C/min。
7. 全自动开合式炉子结合快冷件, 在60分钟内可以达到1200°C降到100°C。
8. 进气口数量: 7个进气口(可扩展到14个), 其中3个可以选择载气或制备气路, 4个可以选择载气/制备/脉冲进气, 相当于18个进气选择。
9. 耐腐蚀MFC流量控制, 自动控制到0-100ml/min。
10. 选配的CatCryo低温冷浴槽, 可以从-120°C连续升温1100°C而无间断区。
11. TCD检测信号范围±10mV, TCD检测精度0.5μV。



CatCryo低温冷浴槽

软件特点:

信号峰可以编辑起始点和计算峰面积; 多种数据处理功能, 包括基线校准, 噪音信号过滤。多个曲线叠加对比, 数据和图表自动存到excel格式, 方便用户使用origin等软件再处理。

升级蒸汽吸附及其它功能:

- 仪器增加内部保温模块和蒸汽发生器后, 可以实现液体蒸汽的化学吸附功能, 如水蒸气、苯蒸气和吡啶等。可以精确控制蒸汽进气量和蒸汽压力。
- 连接红外IR, 用于高炉尾气反应和高浓度氧气反应等 (Portable gas analyzer, PG300series)。

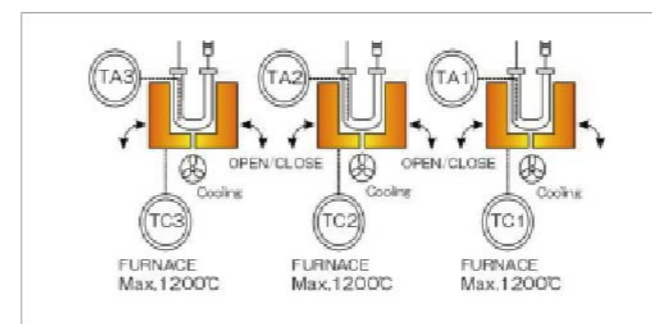
BELCAT-B3

全自动三站化学吸附仪

Belcat-B3具备Belcat-B所有功能并配有三个分析站, 可以同时进行三个样品的预处理。样品在三个站先后测试, 效率比单站仪器提高2倍以上。



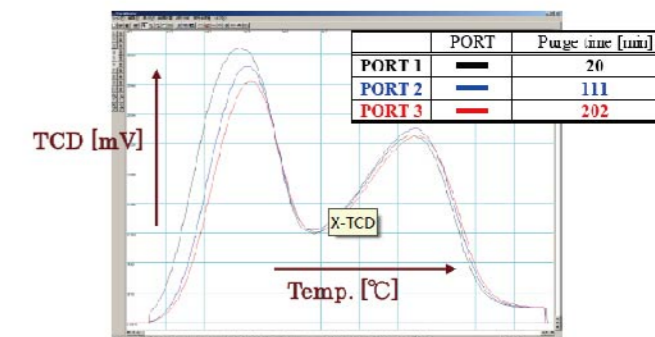
仪器内部局部管路图



仪器部分指标

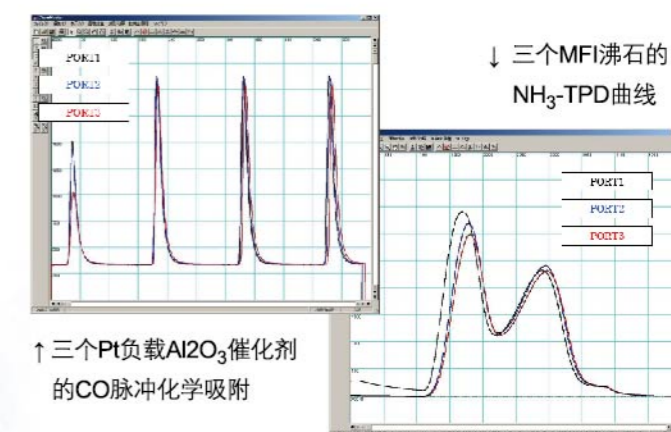
Gas port	1 (OP:2)
Carrier gas	4 (Corrosion resistant:1)
Pretreatment	1(OP:2)
Adsorption/ Pulse	2×MFC (Carrier and Pretreatment)
Gas flow control	3
Electric furnace	RT-800°C (OP:1100°C)
Range	70°C/min
Ramp rate [50-500°C]	30°C/min
Ramp rate [500-1000°C]	√ [1000→100°C]60min
Quick cooling	

三个样品不同预处理时间的NH₃-TPD曲线



三个样品的酸性峰位和酸位数量

	Peak / °C	Acid amount/ mmol g ⁻¹
Port 1	435	1.04
Port 2	442	1.06
Port 3	444	1.03
Ref.	400-500	0.99±0.1



↑三个Pt负载Al₂O₃催化剂的CO脉冲化学吸附

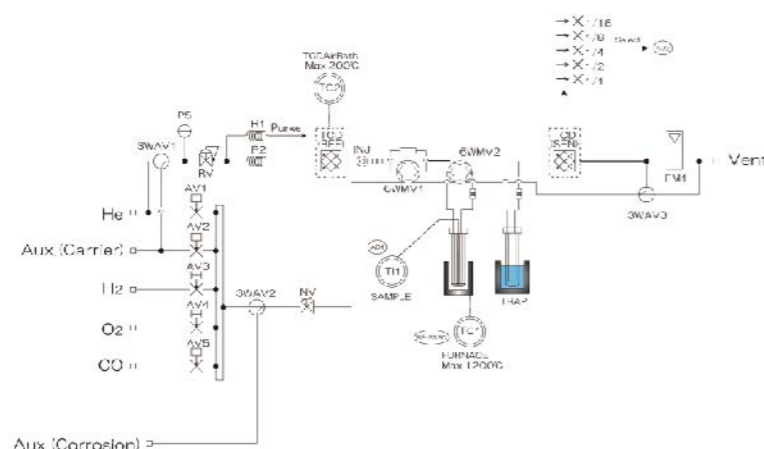
BELCAT-M

自动化的程序升温化学吸附仪

Belcat-M可以进行程序升温脱附、还原、氧化、脉冲化学吸附和BET比表面测定，具有全自动程序升温控制和数据采集功能。

仪器主要特点:

- 加热电热炉最高温度1200℃，程序升温温度控制范围为环境温度-1200℃。
- 升温速率：0-100℃/min。
- 气体流量控制范围(参比氢气)：0-100ml/min。
- 进气口数量：6个进气口，其中2个进气口可以在载气/预处理/脉冲三种气路切换，另外4个进气口可以在预处理/脉冲之间切换，相当于14个进气口。方便用户进行多种气体反应的气路转换，无需拆卸和更换气路。可以选配增加预处理/载气的进气口。
- 样品预处理和测试都在一个工作站进行，防止双站仪器在转移过程中的气体二次污染，如空气中O₂的氧化对于金属分散度的影响。
- 配备Loop环体积，标配1CC，可以选配0.3CC。
- TCD检测信号范围±10mV（毫伏）。TCD检测精度：0.5μV（微伏），TCD工作区加热保温到200℃，确保检测精度。
- 仪器自动进行程序升温，TCD数据采集，探测信号峰和计算峰面积。
- ChemMaster数据处理软件，信号峰可以编辑起始点和计算峰面积。多种数据处理功能，包括基线校准，噪音信号过滤。多个曲线叠加对比。数据和图表自动存到excel格式，方便用户使用origin等软件再处理。



仪器内部管路图

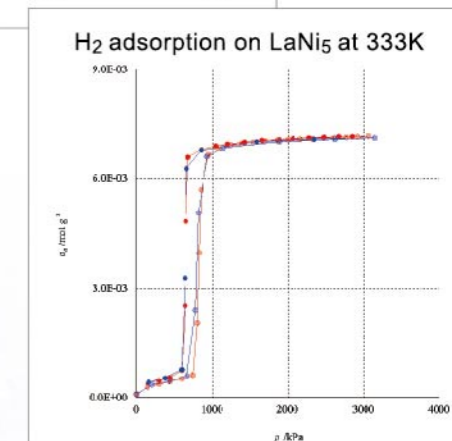
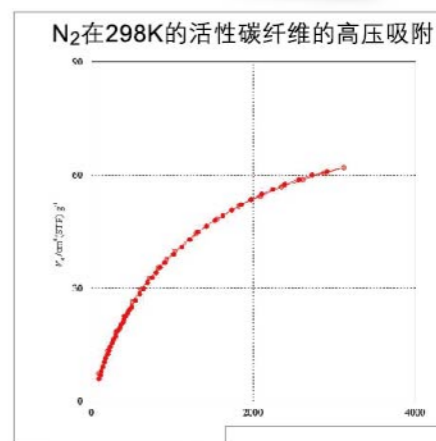
BELSORP-HP

全自动容量法高压气体吸附仪

随着催化技术研究、储氢和燃料电池材料的发展和油田煤层气、页岩气开发再利用的不断深入，气体在高压下的吸附性能表征变得越来越普遍。页岩和煤石、储氢材料，甲烷吸附，变压吸附，CO₂/高聚物吸附等动力学表征，一般来说都需要体积庞大，价格昂贵，操作繁琐的大型设备，较难实施。凭借拜尔公司在吸附科学领域多年的经验，BELSORP HP以其精巧的设计，合理的价格，简单的操作赢得了广泛的赞誉。

主要功能:

- 用于页岩的CH₄、H₂吸附，气体分离和变压吸附，储氢/储甲烷材料（MOF和氢化物等），高聚物的CO₂吸附，等温吸/脱附线。
- 吸附动力学研究。
- 最高压力达到20MPa，可选13.5MPa等其他压力。
- 压力传感器：可选1,1.5,2, 3.5或者13.5MPa,20MPa力传感器（另外可以选择133KPa压力传感器）准确度：0.08% F.S。
- 提供储氢材料的PCT曲线（压力-组成-温度）。
- 4.2K-673K，可选多种控温冷浴和加热炉：加热制备炉：50~400℃；高温加热炉：50~800℃液氮冷径及液位控制器：77K和87K。
- BEL Thermo™：帕尔帖peltier温度控制器（10~50℃）。
- BEL Cryo™：4.2~300K（1H型）、50~300K（2H型）、50~473K（3H型）。
- 分析功能强大的BELSIM™软件。选配吸附速率软件BELDyna™软件，提供气体浓度对时间的曲线，孔扩散系数和传质系数。
- 根据仪器不同配置可选6种不同压力的高精度传感器。
- 进气口数量：6个，一个He死体积校准进气口，一个压缩空气进气口，4个吸附气体进气口，并且配有控制阀。
- 可以增加高真空系统，配有分子涡轮泵和真空规。
- 仪器内参比室和歧管有air bath空气浴加热保温系统，控温15-35℃，控温精度±0.1。
- 仪器具有压缩因子计算校准和非理想气体的维里系数校准。
- 采用世伟洛克的带滤片的垫圈，滤片孔径0.5微米，能够防止粉末堵塞管路。



BELSORP-aqua/aqua³ 系列全自动蒸汽吸附测定仪

科学研究和工业生产实际工作中，经常会涉及到蒸汽吸附，尤其是水蒸气吸附，亲水性/疏水性等吸附特定对制药行业、食品工业、材料科学等领域影响巨大。但经常来说，蒸汽吸附所处环境的恒温和湿度控制较难实现，而且工作量大。BELSORP-aqua系列全自动（水）蒸汽吸附测定仪，采用静态容量法，仪器内部保温到80℃，测定恒定温度下水蒸气和其它非腐蚀性液体的蒸汽吸附，正好填补了该领域的空白，为相关工作者提供了功能强大、操作简单的实用工具。

仪器型号：

BELSORP-Aqua1：具有1个分析站，高性价比

BELSORP-Aqua3：具有3个分析站，测试效率更高

选配附件：

1. 恒温水浴锅，可以提供10-70℃内的温度控制，精度±0.1℃，需要用户配备循环制冷/加热系统。
2. BEL-thermo加热恒温炉，使用电子制热方式，控制温度从10-50℃，精度±0.2℃。
3. 挥发性有机化合物冷阱：防止VOC蒸汽倒吸入真空泵中。

基本指标：

测定原理	容量法
吸附气体	水蒸汽及其他非腐蚀性有机蒸气 可选混合有机蒸气分析（需配有机蒸气冷阱）
测定通道	单通道（aqua1）/三通道（aqua3）
控温范围	水浴：10-70℃（准确性：+/-0.1℃） BELThermo：10-50℃（准确性：+/-0.2℃）
相对湿度	0.1-99.5%（在可选温度范围内）
压力传感器	最大13.3kPa（准确性：+/-0.5读数）
恒温箱	最高80℃（准确性：+/-0.5℃）
测量软件	吸附/脱附等温线及脱附动力学
分析软件	吸附/脱附等温线 BET Langmuir DA微孔体积 微分吸附热 微分吸附等温线 分子探针法
物理尺寸	540 x 470 x 710（W x D x H），80Kg
外部设备	He：0.2bar（1/8英寸接头套管） 气动阀用压缩空气：4-5bar（1/4英寸快速接头） 电源：AC100-120,200-240V/1500W
其他	计算机打印机，真空泵，制冷/加热装置等，用户自备
样品制备	可选BELPREP-flowII或BELPREP-vaclI



BELSORP-VC 单组分 / 多组分混合气体 / 蒸汽吸附仪

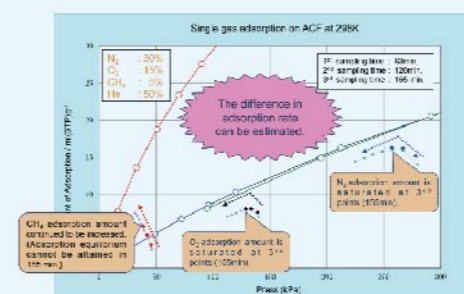
采用容量法结合气相色谱检测，不仅测试吸附量，同时给出吸附动力学行为。可以用于多组分气体分离系数评价。测试的同时获得混合气体的压缩因子。

应用：

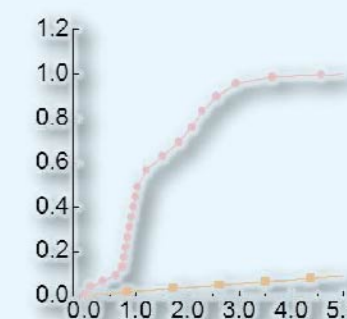
- 气体储能材料：如MOF，氢化物
- 吸附质的评价：CO₂, CO, O₂, 乙烯等
- 气体分离的研究：变压反应
- 高聚物的CO₂吸附
- 氢气纯化
- 吸附动力学研究



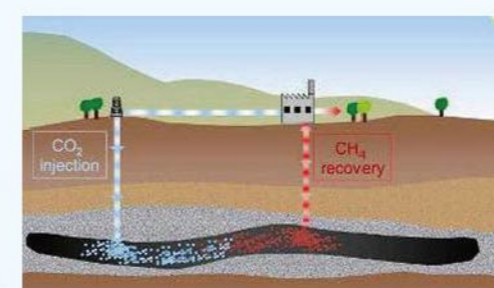
BELSORP-VC可以测试1种-4种单一或混合气体竞争吸附；如He, CH₄+C₂H₆, CO₂, CH₄的混合气体吸附单组分气体压力最高可做到10MPa。



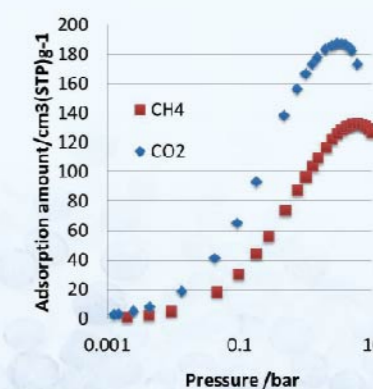
MOF：CPL-1的在270K下对C₂H₂吸附选择性是CO₂的26倍



CO₂捕集和煤层气甲烷的回收



CH₂, CO₂ adsorption isotherm on porous carbon(25℃)



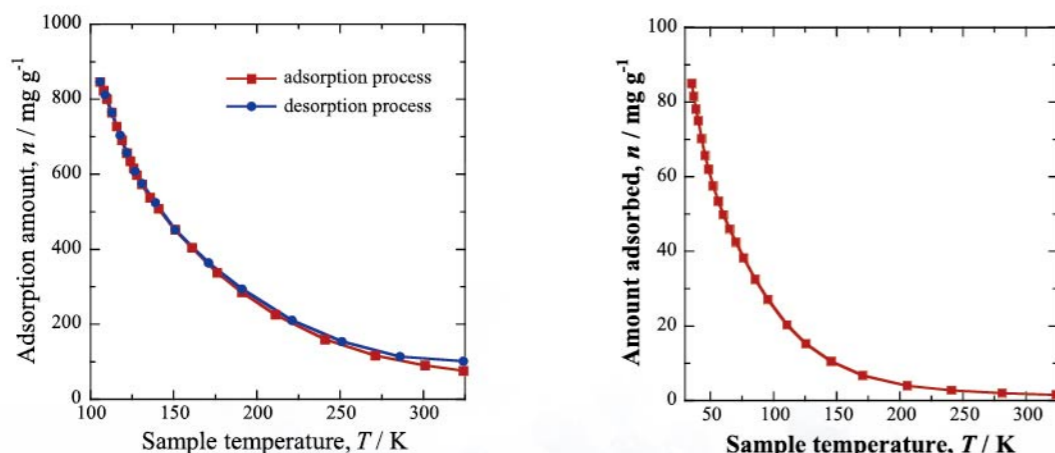
BELSORP-PVT

多功能吸附过程分析仪

仪器采用压力反馈技术，通过控制压力和流量，得到恒定压力下不同温度的吸附量，从而得到等压吸附曲线（Isobar，吸附量对温度的曲线），或者恒定吸附量，测定不同温度下的压力变化得到等比容线（Isostere，压力对温度的曲线）。仪器配备压力传感器质量流量计、和控温装置等，根据用户需求，压力控制可以从0.5KPa~1MPa（10个大气压）。

应用：

工业领域的气体吸附和气体分离
 吸附式制冷中吸附剂的吸附过程测试
 燃料电池的恒压氢气供给
 变压吸附过程



N₂ adsorption isobar

H₂ adsorption isobar

上图：Adsorption isobar of N₂ and H₂ on ACF at 0.95MPa
 活性炭在0.95MPa下的氮气和氢气的等压吸附线

由于传统的吸附仪只能测定等温吸附线，如果得到某个等压吸附线或者某个等比容线，需要仪器测定多条不同温度下的等温线吸附线，每条等温线都需要测定很长时间，并且等温线需要精确控制任意恒定温度的成本很高，这样需要消耗大量时间和成本来得到一条曲线。采用Belsorp-PVT则大大节约了测试时间和成本。

BEL-REA

催化剂反应微反应器

BEL-REA是催化剂研究领域研究催化反应条件的小型固体床流动反应器。用户通过BEL-REA可以观察到多种反应条件下的催化剂反应。用户可以根据自己的需求进行BEL-REA的定制。

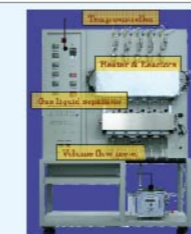
应用案例一：



二甲醚的蒸汽重整 Steam reforming of DME
 $(CH_3)_2O + 3H_2O \rightarrow 6H_2 + 2CO_2$
 这个系统用于二甲醚的蒸汽重整，特点如下：

- 精简的设计，实惠的价格
- 小体积、桌面型仪器
- 使用高效液相色谱泵可以将大量液体定量进入系统中
- 微反应器可以用于其它多种应用

应用案例二：



费托反应中GTL气液转换
 $(2n + 1) H_2 + n CO \rightarrow C_n H_{2n+2} + n H_2O$
 BEL-REA特点：

- 在不同反应条件下观察到费托反应（反应条件包括：反应气的组成和不同流动速率，反应温度和压力）
- 高产率的测试系统：具备5个样品池
- 使用气相色谱和体积流量计进行反应产物的定性、定量分析
- 全自动测试，测试条件可以方便的在用户友好的软件上设定

应用案例三：



水气转换反应: $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$
 系统特点：

- 一次可以设置5个样品
- 全自动控制
- 水蒸汽通过的管路位于空气恒温箱里，可以防止水蒸汽冷凝。
- 使用注射泵精确控制液体流量

新品介绍：

BEL公司提供了更多专业的定制类仪器，如IRMS-TPD（红外、质谱连用TPD用于酸性催化剂Bronsted酸与Lewis酸定性和定量）；BEL-QCM纳克（10⁻⁹克）级吸附评价装置等，具体资料请与大昌华嘉商业（中国）有限公司仪器部联系。