

全自动等温吸附仪

产品名称	全自动等温吸附仪
公司名称	浙江泛泰仪器有限公司
价格	面议
规格参数	
公司地址	衢州市柯城区凯旋南路6号1幢3号2楼
联系电话	0571-65110708

产品详情

FINESORB-3120

[主要性能指标及技术参数](#)

1.1基本性能

单组分或多组分等温吸附/解吸

温度:室温 ~ 100

操作压力：40MPa

系统最大压力：70MPa

1.2样品缸、参考缸

样品粒度： 60目

样品质量：200g

参考缸体积：150ml

参考缸数量：6个，外径70mm,长330mm

样品缸体积：150mL

样品缸数量：6个，外径430mm

材料：不锈钢

压力密封：专门的金属环密封

压力源：气体增压泵

加压装置：空压机

1.3恒温装置

油浴锅：60L*2个

油浴尺寸：500mm(长)*480mm(宽)*240mm(深)

温度设定：****温区

油浴循环：内置

恒温油：附带

1.4压力采集

压力传感器：三线制压力传感器

压力范围：0-40MPa

额定压力：40MPa

一体式气压计：精度 $\pm 0.1\%$

数量：12个

输出：3mv/v

1.5温度采集

温度检测系统：温度传感器 ± 0.1

多通道精度模数转换器：16位

1.6气体源：

总供给：3

气体输入：甲烷，氦气，二氧化碳

压力：20MPa

稳定性：3%

每种气体都配置高压钢瓶

1.7电动气体调节器

总供给：3

压力：40MPa

稳定性：1%

输入：0-1V

增压压力：0.6Mpa

1.6计算机控制

计算机：主频：3.0GHZ,内存1GB,硬盘160GB

自动控制：计算机自动控制

系统软件：FINESORB-ISO数据采集软件

FINESORB-IAO吸附/解吸数据处理软件

多组分气体吸附/解吸数据处理软件

提供中文版说明书

1.7其他备件（另外）：

样品缸：1个

手动针阀：3个

气动针阀：2个

RTD:2个 表头：6个

高压气瓶：不同气体配3个

不锈钢管：4米

稳压电源：1个

密封圈：4个

等温吸附过程

1、样品室装样

将预处理的煤样准备称重、迅速装入模型内。

样品重量：用于测试的远洋重量不少于2kg。

工业分析按照GB/T2121991《煤样的工业分析方法》执行。

2、气密性检查

2.1充气

向系统充入氦气，压力高于等温吸附实验最高压力1MPa。

2.2调节温度

系统温度调为储层温度。连续观测，系统密封良好，则进行下一步实验。

3、自由空间体积测定

3.1温度

测定温度设定为储层温度。

3.2充气

打开氦气瓶，向系统输入氦气，调节标准室压力值，然后关闭标准室阀门。

3.3采集数据

打开标准室阀门与样品缸阀门，待压力平衡后采集一组数据。体积实验。进行三次，三次之间允许误差为 $\pm 0.1\text{cm}^3$ 。

3.4求得煤样的体积，计算出样品室内空白体积。

4、等温吸附实验

4.1实验压力的确定

最高实验压力设置为储层压力的1.2倍，最低不少于8MPa。

4.2实验压力点分布

最高压力 $< 8\text{MPa}$,选6个实验点。

最高压力在 $8\text{MPa} \sim 12\text{MPa}$,选8个试验点。

4.3充气

打开调节阀门和标准室阀门，向系统充入甲烷气体，调节标准室压力至目标压力。

4.4数据采集

达到目标压力，且温度稳定后，启动等温吸附实验程序采集数据。

4.5吸附平衡时间确定

根据实际情况确定，但不得少于12小时。

4.6重复（3）到（5）步骤，直至最后一个压力点实验结束。

数据处理过程

1、煤样体积和自由空间体积计算

煤样的体积计算公式为：

$$V_s =$$

式中：

V_s -煤样的体积，单位为立方厘米（ cm^3 ）；

P_1 -平衡后压力，单位为兆帕（MPa）

P_2 -参考缸初始压力，单位为兆帕（MPa）

P_3 -样品初始压力，单位为兆帕（MPa）

T_1 -平衡后温度，单位为开氏温度（K）；

T_2 -参考缸初始温度，单位为开氏温度（K）；

T_3 -样品缸初始温度，单位为开氏温度（K）；

V_1 -系统总体积，单位为立方厘米（ cm^3 ）；

V_2 -参考缸体积，单位为立方厘米（ cm^3 ）

V_3 -样品缸体积，单位为立方厘米（ cm^3 ）

Z_1 -平衡条件下气体压缩因子，无量纲，

Z_2 -参考缸初始气体的压缩因子，无量纲，

Z3-样品缸初始气体的压缩因子，无量纲

求得煤样的体积，计算出样品缸内自由空间体积。自由空间体积是指样品缸装入煤样后煤样颗粒之间的空隙、煤样颗粒内部微细空隙、样品缸剩余的自由空间、连接管和阀门内部空间的体积之和。

自由空间体积计算公式为：

$$V_1 = V_0 - V_s$$

式中：

V_1 -自由空间体积，单位为立方厘米（ cm^3 ）

V_0 -样品缸内总体积，单位为立方厘米（ cm^3 ）

V_s -煤样的体积，单位为立方厘米（ cm^3 ）

2、计算各压力点的吸附量

根据参考缸、样品缸的平衡压力点的吸附量

利用公式：

$$PV = nZRT$$

式中：

P -气体压力，单位为兆帕(MPa);

V -气体体积，单位为立方厘米（ cm^3 ）

n -气体的摩尔数，单位为摩尔（mol）；

Z -气体的压缩因子，无量纲；

R -摩尔气体常数，单位为焦每摩开（ $\text{U}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ）；

T -热力学温度，单位为开氏温度（K）。

$V_s =$

分别求出各压力点平衡前样品缸内气体的摩尔数（ n_1 ）和平衡后样品缸内气体的摩尔数（ n_2 ），则煤样吸附气体的摩尔数（ n_1 ）为：

$$n_i = n_1 - n_2$$

式中：

n_i -气体的摩尔数，单位为摩尔（mol）；

n_1 -平衡前样品缸内气体的摩尔数，单位为摩尔（mol）；

n_2 -平衡后样品缸内气体数，单位为摩尔（mol）

各压力点的吸附气体体积（ V_i ）；

$$V_i = n_i * 22.4 * 1000$$

各压力点吸附量 $V_{\text{吸附}}$ ：

$$V_{\text{吸附}} = V_1 / G_0$$

式中：

$V_{\text{吸附}}$ =吸附量，单位为立方厘米每克（ cm^3/g ）

V_1 -吸附气体的总体积，单位为立方厘米（ cm^3 ）

G_0 -煤样重量，单位为克（g）

数据计算及报告

3、计算 V_L 和 P_L

根据Langmuir方程：

式中： $V = \frac{A \cdot p}{1 + B \cdot p}$

p —气体压力，单位为兆帕（MPa）；

V —在气体体积，单位为立方厘米

V_L -最大吸附容量，又称Langmuir体积，单位为立方厘米每克（ cm^3/g ）：

P_L -Langmuir压力，单位为兆帕(MPa).

若令 A/V_L 和 B/V_L ，可以将方程（8）推导为 p/V 与 p 的函数:

$$= + = p+ =Ap+B$$

依据方程(9),可将实测的各压力平衡点的压力与吸附量数据绘制为以 p 为横坐标、以 p/V 比值为纵坐标的散点图。利用最小二乘法求出这些散点的回归直线方程及相关系数。进而求出直线的斜率(A)和截距(B)。根据斜率和截距求出Langmuir体积(V_L)和Langmuir压力(p_1),即:

$$V_L = V/A$$

$$P_1 = BVA = B/A$$

4、吸附等温线

根据各平衡压力点吸附量 V 和压力值 P 绘制吸附等温线:

5、实验精度

5.1重现性

V_L 重现性相对误差不大于15%:

P_1 重现性相对误差不大于15%。

5.2重现性

V_L 再现性相对误差不大于20%;

P_L 再现性相对误差不大于20%。

5.3样品实验质量

P/V 与 P 的相关系数 R 大于0.98.