



AUTOLAB 2000基本系统

AutoLab2000是一台多功能的三轴测试系统，这套系统专制为模拟油藏条件下，对直径可达102 毫米内（4英寸）的 岩心进行岩石物性和岩石力学实验测试。这套系统也可以根据用户的需求进行定制

Autolab2000是一个完整的实验系统，执行标准岩石力学试验、便于各种组合测试功能。速度，渗透率，和电阻率传感器分别和应变片测量；可同时测量应变和纵横波速度来比较静态和动态弹性模量，渗透率随应力引起的各向异性的变化，或电阻率与孔隙体积压缩变化关系。Autolab软件在采集数据的同时，可以控制加载路径，快速处理数据，生成报告。

关键特点:

- 常规和特殊指定的加载路径的形变力学实验
- 体积压缩系数
- 伺服控制参数：应变率，轴压，围压，孔隙压力和孔隙流体流速
- 孔压倍增器既可以容纳水，油，气；也可采用腐蚀性的盐水和超临界态变化的CO₂等流体
- 力学模块可采用LVDT或应变片测量，
- 可模拟油藏的温度和压力
- 集成电子控制台便于伺服放大和信号调理，
- Autolab软件系统控制与数据采集

系统的夹持器

- **PS2 超声波探头:** 这些岩心夹持器可以在围压条件下测量一个纵波和两个正交横波的波速与波形。每个探头操作中心频率500-700kHz。探头可在油藏的温度压力条件下操作



AutoLab 2000

- **稳态渗透率探头:** 稳态渗透率测试，一个可控的恒定压力梯度穿透岩样。岩心两端的压差和孔隙流体的流量用于计算渗透率。这一方法需要两个自动循环孔压倍增器。标准配置测量为0.1和500毫达西之间。
- **瞬态法渗透率探头:** 一种由NER 公司开发的测量原位渗透率的方法。这种方法的原理就是通过控制上游压力产生复合瞬态压力脉冲，同时监测下游孔隙压力的响应。渗透率是通过压力曲线拟合分析计算得出的。相对于稳态法，瞬态法技术不需要岩心净孔压（围压-孔压）的转换。该探头的标准配置是0.1md-500md.这种技术明显特点是非常短的脉冲时间（10s），小的孔隙压力扰动（0.4MPa或50Psi），以及完整的自动数据采集过程，这种技术支持脉冲衰减法和正弦震荡法。

HOW CAN WE HELP YOU?

- **超低渗透率测试:** 采用死体积小，内置压力传感器设计的集成探头，渗透率的测量范围为5nd-50ud.该选项采用NER的复合瞬态法测试技术进行渗透率测试，该选项可满足用户提出要求的瞬态压力，也可采用传统的正弦震荡法和脉冲衰减法。
- **复电阻率测试 (地层因子):**
电阻率测量采用二极法和真四极法技术，其结果受设置参数频率、应力和温度影响。NER公司的Z电阻率表测量分析技术可以实现真正的四级法测量，测试频率0.02Hz-100KHz。

除以上测试功能，Autolab2000还支持其他综合性测试。下列功能已成功应用在以往的案例中

- 径向和轴向方向的声波测试
- 岩心破裂实验同时测量声发射（计数）
- 径向和轴向方向的渗透率测试
- 两相流体高速流动条件下的出砂潜力评价
- 真三轴岩心测试（棱柱形岩心）
- 页岩的流体压裂实验

该装置结构紧凑，使用便捷。许多类似系统通过大型液压缸产生轴向力，液压缸操作压力为21 MPa（3000 psi）。这就需要有一个巨大的载荷框架。NER公司采用另一种加载方法。通过一个活塞装置将压

力仓分为两个腔室。加载到岩心上的覆压通过下部腔室生成，当上部腔室的压力变大时，压差应力就会加载到岩心样品上。每个压力腔室通过伺服控制的液压倍增器进行控制。轴向载荷可以通过力或位移传感器进行控制，高压转换装置的设计减小了装置的体积。

压力容器设计采用非螺纹的密封设计，这种设计在高压条件下操作具有很好的安全性。该容器被可自动降低到基座上，通过在装载框架顶部板和压力容器顶部之间活动铰架来固定。差应力，围压，上游和下游的孔隙压力可通过四个放置在一个独立的安全机箱的伺服控制液压倍增器产生。

