

NER

BenchLab 7000 Series

BenchLab 7000 and 7000 EX

BenchLab,设有7000 benchtop台式模型和7000 EX落地式模型,设计目的是在一个紧凑的模块化装置上测量储层压力条件下的岩石物性。

功能包括测量超低渗透率、超声波速度和电阻率。实验围压能达到10000 psi(70 MPa), 孔隙流体可使用气体或液体。BenchLab系统在一个更紧凑的装置上提供了许多和AutoLab1000相同的功能。

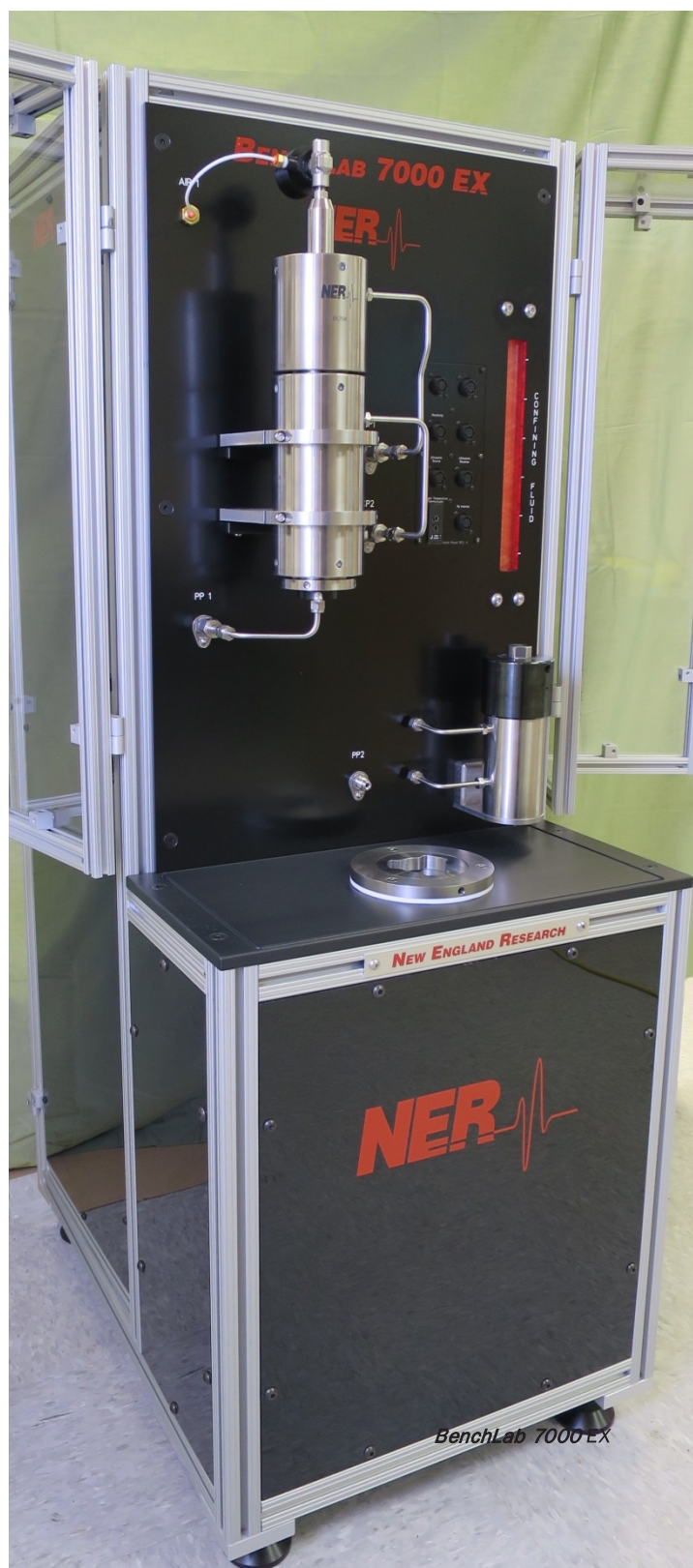
相对于一般的单一功能的装置, 模块化BenchLab系统允许上述功能模块的任意组合。随时可以添加额外的功能模块, 以满足不断变化的数据需求。

BenchLab系列在一个小型化的装置上提供了令人满意的岩石性质测量功能。

模块选项

岩心夹持器和加压系统适用于所有模块的选项。支持的模块选项包括:

- 渗透率-孔隙度
- 超声波波速
- 电阻率
- 超低渗透率
- 加热装置 温度可达120℃





岩心夹持器和加压系统

岩心夹持器可以加载的岩心样品最大直径为1.5”，长度最长达4”。气动增压系统(BenchLab 7000)或Vindum泵(BenchLab 7000 EX)所能提供的围压压力高达10000 psi。BenchLab 7000 EX支持用液体和气体作为孔隙流体；气体能够达到的压力为2000 psi，液体可加压至10000 psi。

为每个应用功能设计了不同的传感器探头。压力控制和数据采集功能都是由计算机控制并且能够进行自动测试。

数据采集和处理

对于每个测试选项，一旦建立了应力状态，数据采集就已经开始了。计算机控制测试流程并进行数据收集、存储和处理。在每个测量过程的数据记录结束后，测得的岩石物性会显示在电脑屏幕上。

数据和测试集成化

BenchLab是一个集成化的岩石物性测试平台。结合多个测量模块允许在相同的压力条件下对同一块岩心做各种岩石物性的非破坏性重复测试。

对于许多岩心来说，渗透率和超声波速度的测

量可以在一次测试过程中完成而不必更换探头或降低应力。这样可以快速生成数据并建立动态力学性能和渗透率之间的关系。

渗透率 - 孔隙度模块

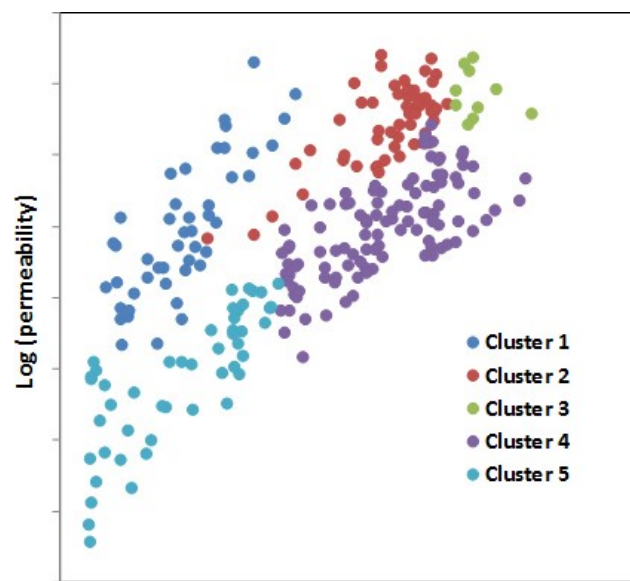
渗透率-孔隙度选项是一个独立的系统 (BL7000)，此系统可以在10000 psi的有效压力下使用脉冲衰减法进行常规孔隙度和渗透率的测量，渗透率的测量范围为0.001 mD - 10000 mD。

技术参数

- 渗透率范围： 1 μ D - 10D
- 孔隙度范围： 0.1 - 60%
- 最大孔压： 250 psi
- 岩心长度： 0.5 - 4 英寸
- 岩心直径： 1.0英寸或1.5英寸
- 围压： 400 psi - 10,000 psi
- 电源： 220 VAC, 50 Hz

主要特点

- 可采用不同的气体检测渗透率
- 适合克林肯伯格和惯性系数
- 从孔隙体积来获取孔隙度
- 独立的颗粒体积和颗粒密度测试



NER孔隙度-渗透率系统获得的数据很容易分析，如岩石分类的解决方案。

超声波速度模块

超声波速度模块,基于NER的PS2声波技术设计、能够在10000 psi的有效压力下检测在岩心轴向方向上传播的纵波和正交横波。

这个功能使动态力学与压力之间的关系量化,还为多柱塞岩样的各向异性表征工作提供了一个非常有用的工具。

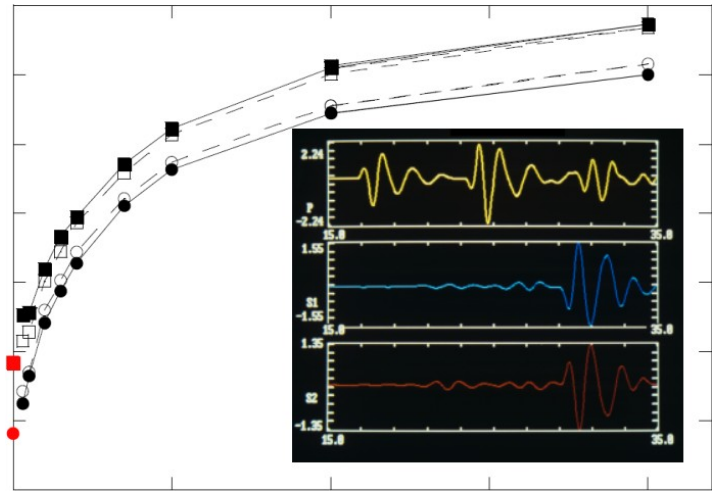
技术参数

- 1英寸或1.5 英寸直径岩心样品
- 中心频率: 500 kHz - 1 MHz
- 计算机自动控制检测程序
- 围压范围: 400 psi - 10,000 psi
- 液体孔隙压力可达到10,000 psi
- 气体孔隙压力可达到2,000 psi



主要特点及应用

- 纵波和两个正交横波可以和有效压力做函数关系图
- 渗透率-孔隙度模块可以和声波模块同时测量并能快速生成数据集
- 岩心记录校准



例如: 声波速度和水静压压力之间的函数关系图。

电性模块

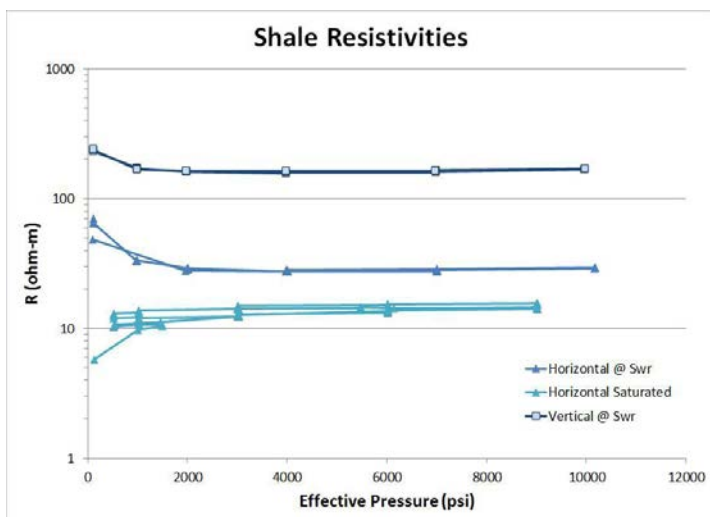
电性模块的紧凑型传感器组件能测量常规的电性(地层因子)参数,测试频率范围为0.02Hz 到 100 kHz。测量时所能够加载的围压高达10,000 psi。

技术参数

- 二级法和四级法测量技术
- 频率范围: 0.02 Hz - 100 kHz
- 用户自定义扫描频率
- 计算机自动控制
- 温度校正标准
- 围压范围: 400 psi to 10,000 psi
- 液体孔隙压力高达 10,000 psi
- 气体孔隙压力高达 2,000 psi

主要特点

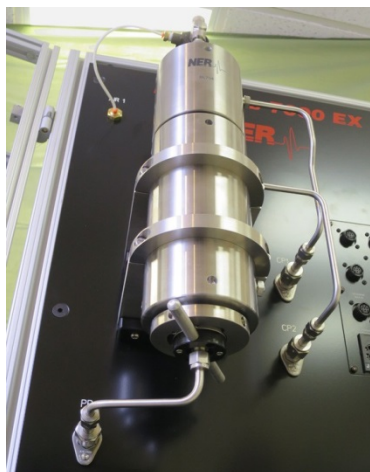
- 与频率可做函数关系图
- 与有效应力可作函数关系图
- 可选的电压-电流转换器可以改善低频性能并简化数据采集
- 计算机控制的集成的功能发生器和示波器能够自动一次采集相应的数据



例如：页岩电阻率可与测量应力，柱塞钻取方向和饱和状态作函数关系图。

超低渗透率模块

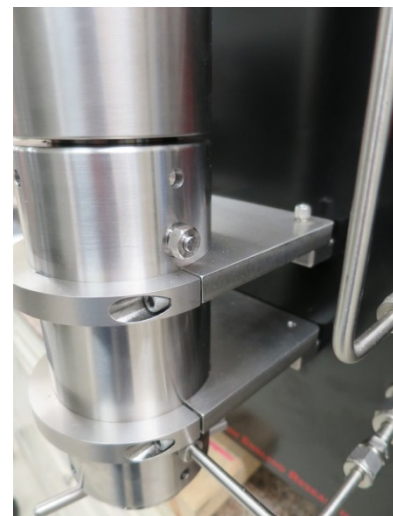
超低渗透率模块是基于NER现有的性能优良的传感器进行设计的。使用NER独家的复合瞬态测量技术能够在10000 psi围压条件下测量的渗透率范围达到10 nD - 0.1 mD。



这个选项可以使用定制的压力瞬态的波形，也能用更传统的正弦振荡法和脉冲衰减法。

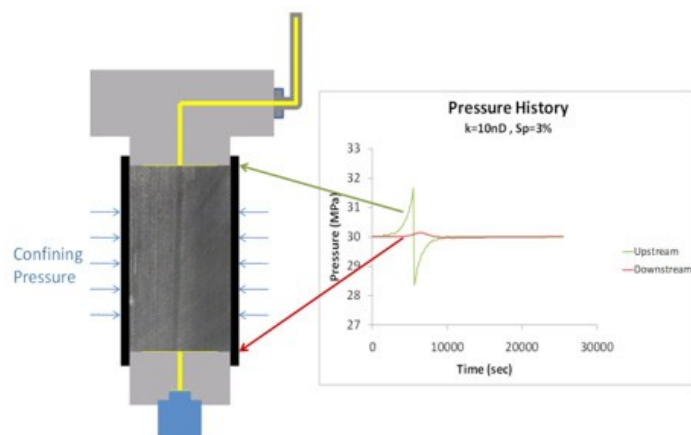
技术参数

- 渗透率范围：
10 nD - 0.1 mD
- 最大孔隙压力：
2,000 psi
- 岩心直径最大到
1.5英寸
- 围压范围：
400 psi - 10,000 psi
- 压力传感器精度：
0.1% F.S.
- 液体孔隙压力高达
10,000 psi
- 气体孔隙压力高达
2,000 psi



主要特点

- 低渗透储层样品特征描述
- 使用不同气体或液体测试渗透率
- 复合瞬态法技术
- 由用户选择的瞬态压力波形



例如：岩心测试原理和从超低渗模块采集的历史数据。