



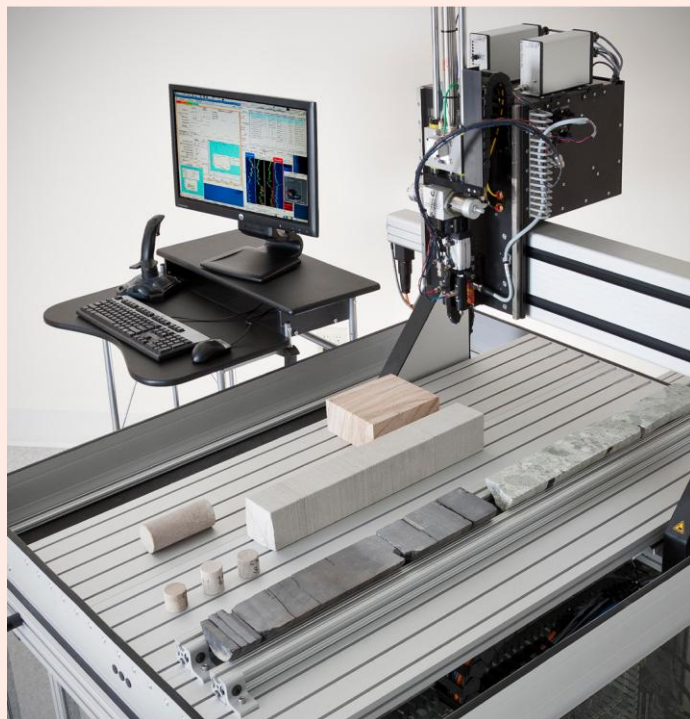
AUTOSCAN

AutoScan是一套用于扫描岩心或岩心柱塞的气体渗透率、电阻率、超声波纵横波速的集成系统。外加扫描复电阻率的探头和声速及渗透率的集成探头，AutoScan有助于岩心的选择和筛选、测井校正和岩石物性相识别。新增选项包括**红外线光谱探头**和**冲击锤探头**，其中光谱探头用于测试化学组分敏感性，冲击锤探头用于描述弹性刚度可变性和力学强度的特征。这些数据可以定量表征范围内的岩石各向异性，这是目前从测井和岩心分析中最难量的。

特点:

- **2013新增:** 红外线光谱探头和冲击锤探头
- 详细的岩心测井校正
- 快速岩心扫描进行柱塞选择
- 确定岩石物性间的关联
- 电阻率和FMI测井刻度和解释
- 量化各向异性用于新型感应测井校正
- 提高测井和岩石间的关联
- 强化CT和MRI 数据解释

该扫描仪安装在高精度电脑控制的X-Y平台上，探头定位在岩样上。多个探头安装在扫描仪前端。物性测量按用户定义的网格、线、和/或点间距小于0.1mm进行。进行详细的大面积扫描可以突出非均质地层。公尺长的岩心可以在一次单一设置中进行检测。



该系统的定位及数据采集完全由计算机自动控制。

所有的测试类型，都是用激光扫描装置对岩心切片的表面进行扫描，从而避免了测得的参数是在裂缝、孔洞或其他非规则岩石周围获得的可能性，同时在测试过程中探测岩样的边界。测试设置所需时间最小化。测试完成后不需要编辑庞大的数据文件。这一特点在并行测量多个岩样时尤其重要。整个测试过程、数据采集和处理、绘图全部由计算机工作站控制，基本上不需要人工干预。

NER的Dataminer软件能进行交互绘图和数据分析，包括通过簇分析进行岩石物性建模、地学统计建模和岩石类型识别。还提供有简便的ASCII数据文件格式，专用于处理和数据库。

渗透率

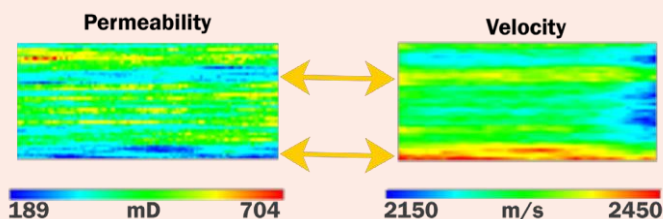
采用稳态注气法测量渗透率。使用标准的4mm渗透率探头测量0.1md~3D范围内的渗透率。除了全自动控制模式外，用户可从测试控制和数据采集软件上自行选择压力或流量控制的方法。该软件可在低压条件下进行详细地 Klinkenberg 效应分析和高流速条件下的惯性和紊流效应分析。NER's Smart-Flow 技术使系统在实际测试过程中自动优化测试控制参数，以提高测试的速度、有效性范围和精度。

特点

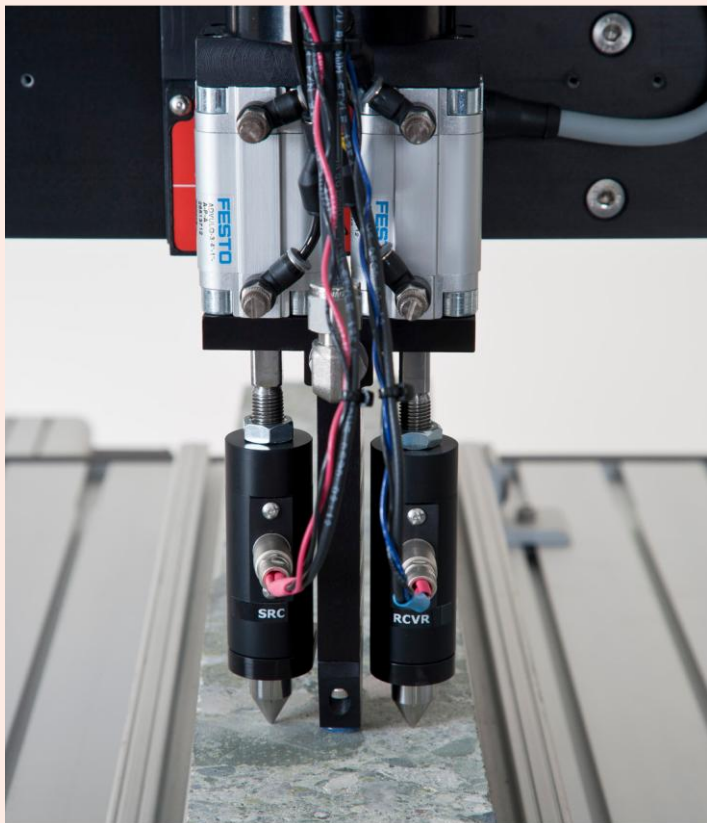
- 描述渗透率在空间上的变化规律
 - 自动化控制适用于常规和特殊岩心分析
 - 与声波探头完全集成，可同时进行扫描
 - 激光扫描用作岩心边界探测和探伤
- Smart-flow数据采集改善测试范围、精度、速度
- 测试过程的实时图标显示
- Klinkenberg 和惯性效应实时校正

声速

声速探头测试超声波纵横波波速。由于声波探头和渗透率探头完全集成一体，所以这两种测试就可以在同一次扫描过程中按顺序完成。纵横波按两个正交方向测量，从而量化各向异性的弹性性能。



Berea岩心渗透率和纵波探头比较图。在层理平面上对比，低渗透率对应的高声波速度。这是岩石孔隙度、颗粒大小和胶结特性空间变化的信号。



用声波探头和渗透率探头的集成装置可以在一次扫描中进行渗透率和声波的测试，从而提高了测试速度和数据集成度。

在许多渗透率应用中，将渗透率和孔隙度关联是有益的。在岩心切片上直接测量孔隙度是不现实的。但在本系统中，声波速度（纵横波）和孔隙度有强的关联性。由于声波探头和渗透率探头完全集成一体的自然特性，可以方便地在一次扫描过程中约束渗透率和孔隙度的对应关系。

特点

- 描述纵横波的空间变化
- 自动化控制适用于常规和特殊岩心分析
- 两个垂直传播方向进行各向异性特征描述
- 可与渗透率探头完全集成，同时使用

电阻率

电阻率探头测量电性空间变化。该探头有4个电性单元，其中一对安装在中间空隙处，另一对装在橡胶管头的外沿。

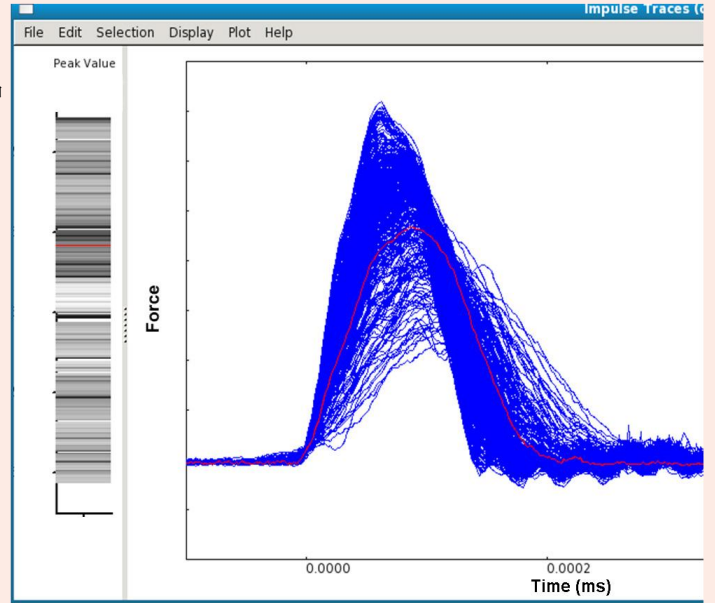
特点

- 描述岩石复电阻率空间上的变化
- 系统自动控制适用于常规和特殊岩心分析
- 适用于原始地层岩心和盐水饱和度的测试
- 通过激光扫描自动进行岩心边界探测和探伤

NEW!

红外线光谱探头

增加的红外线光谱探头可进行化学组分敏感性的测试。光谱仪配备有非接触式探头，通过大概的光谱范围（1330-26700nm）来测量IR反射比。测量点的尺寸是3mm。一些样品测试数据如下图所示。FTIR探头选项包括FT-IR光谱仪、硬件快速连装备、数据采集软件和自定义频谱视图和支持软件。

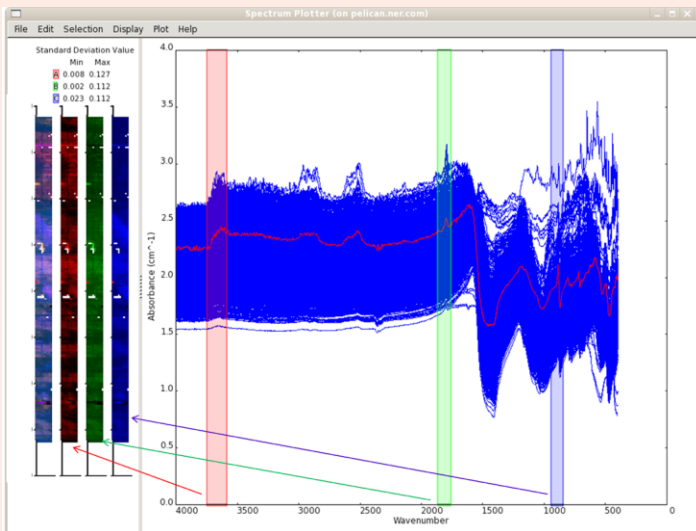


Example data from the Impulse Hammer probe. On the right is an overlay plot 350 force-time functions from a linear profile of impulse events measured every 2mm on a slabbed shale core. The force-time function of a single impulse event is highlighted in red. On the left is a gray-scale plot illustrating peak height versus depth in the core. The force-time functions provide information on the elastic stiffness and mechanical strength of the core at each measurement point.

NEW!

冲击锤探头

冲击锤探测器用于表征弹性刚度和机械强度的变化特性。弹性刚度的测试是通过在弹性区域由杨氏模量表征。探测器同样还可以配置生成一个额外的强度指标。与其它方法如划痕试验相比，冲击锤测试几乎是无损测试(即使在柔软的材料上,只有1mm缩痕)。典型测试设置为测量点间距为2毫米，测量时间为每点10秒。冲击锤测试另一特点为在每一个点测试过程中提供力学的敏感特性测试，这些数据可以和弹性刚度和强度参数进行绘图显示它们之间变化关系。上面显示的是一些示例数据。



Example data using the FT-IR Probe on a slabbed sample of shale. On the right is an overlay of 1500 individual spectra (blue) measured on a 4mm grid pattern on 0.75 meters of core. One individual spectrum is plotted in red. Specific peaks are identified (red, green, and blue regions). On the left, peak strength maps are plotted as a function of measurement position (including a combination map along with maps for the 3 individual peaks). Interactive software allows user customizable attributes and features to be plotted and manipulated as the data is collected.

冲击锤探测器选项包括快速连接探针装置,安装硬件,数据采集系统和自定义数据查看以及支持软件。



HOW CAN WE HELP YOU?

DATAMINER

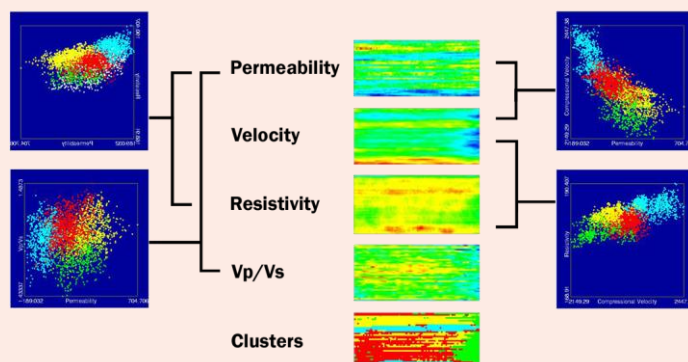
通过大量有效的介质模型的特性研究，现在对于非均质性研究意义的理论发展已经很成熟了。但能相关的物理性能方面非均质性的数据采集明显不足，导致这些理论的应用非常困难。能够在同一个装置上将反应非均质性的多种特性参数进行测量，将极大地增强这类数据的价值。

NER's DataMiner 的数据分析包是处理和解释AutoScan测试数据的有力工具。软件分析功能包括执行有效的中间模型，放大刻度测量特性（如：预测刻度测井的电性、y方向的渗透率 以及刻度用传统体积平均法的地震响应等）。此外，软件分析功能包还提供与NER的孔隙结构反演（PSI）软件以及AutoLab数据文件的链接，为使用不同NER设备和软件产品提供了联系的纽带。

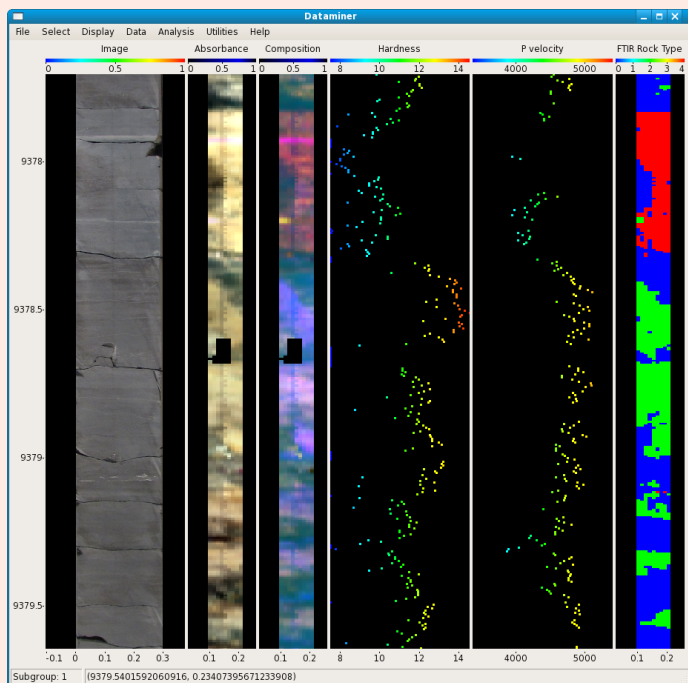
特点:

- 交互绘图
- 有效介质模型的解释软件
- 交绘图和向分类分析软件
- 输入照片和ASCII码测井资料或岩心对比资料

使用NER的DataMiner软件，新探头采集的数据可以和岩心图像和岩心数据深度一起与AutoScan的其他数据相关联。如下面的例子（图3），我们将光谱数据及冲击锤的页岩的测试数据和AutoScan的声波数据和岩心图像相关联。DataMiner软件能够处理数据，允许操作者鉴定各个属性间的关联，而且可以基于不同的数据关联进行岩石类型的客观判断。



Geostatistical cluster analysis is used to find regions of the sample that are petrophysically similar.



Example analysis using NER's DataMiner software combining a core image, FTIR, Impulse Hammer, and Velocity Probe data. A three-component rock type interpretation based on the data is shown on the right.