

USM 超灵敏旋转磁力仪

USM 代表了实际高灵敏度剩磁测量的一次重大变革，兼具先进的传感器技术与实惠的价格为一体。它以紧凑、实用的设计，提供超高灵敏度的剩磁测量（噪声水平： $8 \times 10^{-12} \text{Am}^2$ ）。因无需超导传感器和低温冷却，USM 在为古地磁应用提供出色灵敏度的同时，降低了对基础设施的要求、操作复杂性和维护成本。

USM 专为测量弱磁性材料的剩磁而设计，可适应多种几何形状样品，包括标准的 1 英寸岩芯样品和立方样品（微型岩芯灵敏度： $7 \times 10^{-13} \text{Am}^2$ ）。样品装载过程简单：将样品插入样品架，然后点击“开始测量”按钮。该设备通过基于 Windows 系统的集成实验室软件包进行控制（见专用软件部分），提供高级功能和数据可视化。

由于该仪器以低速旋转速度运行，可以最大限度地减少作用于样品上的机械应力，因而能够安全测量包括软沉积物在内的易碎材料。此外，该磁力仪还能对被测样品的磁均匀性进行评估。

产品特点

- ☒ 超高灵敏度、非低温旋转磁力仪
- ☒ 高精度剩磁测量
- ☒ 动态范围广
- ☒ 低速旋转，可测量软沉积物等易碎样品
- ☒ 样品自动旋转，测量流程简便
- ☒ 样品架可定制，适配不同样品尺寸和形状
- ☒ 四层屏蔽测量腔，即使在屏蔽室外部使用，也可阻挡外部磁场。
- ☒ 具有功能强大和数据可视化的集成软件
- ☒ 可根据样品的磁性强度调整旋转圈数
- ☒ 校准简便

应用领域

- ☒ 古地磁学：测量离散样品（如 1 英寸岩芯 / 立方体）在步进交变场或热退磁前后的天然剩磁，分离特征剩磁，用于板块构造重建以及对地磁场性质和历史的调查研究。
- ☒ 磁性地层学与岩芯测年 / 对比：从沉积物、熔岩流和岩石序列构建极性和古强度磁性地层学，以对比地层剖面并确定地质年代。
- ☒ 环境磁学与古环境重建：测量土壤和沉积物的天然剩磁以及实验室感生信号（如：非磁滞剩磁（ARM）/ 等温剩磁（IRM）），这些信号在古气候和古海洋学研究中用作沉积物成分构成、位移过程和环境变化的代用指标。
- ☒ 考古磁学：研究土壤样品和考古文物的磁性特征，以助于更精确地解译磁法勘探异常，并确定经焙烧的考古文物的古强度，以实现年代测定。
- ☒ 岩石磁性：对天然剩磁和实验室感生剩磁（NRM、IRM、ARM）进行高灵敏度的三轴测量，以量化剩磁获取和退磁行为、磁性颗粒粒度和磁性矿物种类，并支持对从弱磁化到强磁化的岩石和沉积物进行岩石磁性特征描述。

技术指标

技术指标

测量范围	$8 \times 10^{-12} - 1 \times 10^{-6} \text{Am}^2$
灵敏度（1寸岩心）	$8 \times 10^{-12} \text{Am}^2$
残余场	<5nT
旋转频率	2Hz
样品处理	手动
样品尺寸要求	$\phi 3-25 \text{mm}$ 圆柱样，23mm立方样或三棱样，其他可定制

K 磁化率
测量系统R 岩石剩磁
测量设备I 脉冲磁化
设备D 交变退磁
设备T 热退磁
设备S 磁屏蔽
设备F 其他磁参数
测量设备P 采样及样品
加工设备

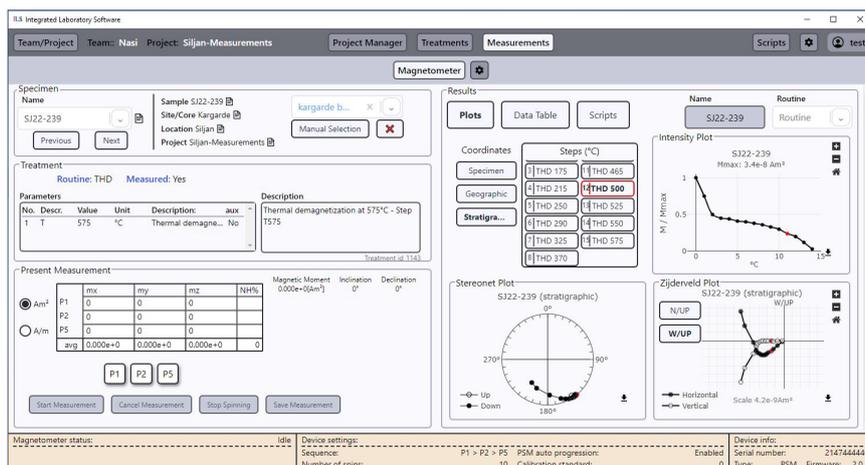
附录

专用软件

USM 通过集成实验室软件 (ILS) 运行, 这是一款专用的控制和数据管理软件。ILS 提供了结构化的数据模型, 遵循 "项目→地点→样品→样本" 的层级结构, 使用户能够在各层级捕获和维护完整的元数据。所有实体都可以在软件中直接创建、编辑和删除。样本也可以灵活分组, 允许批量处理, 从而实现了对多个样本进行更快速、更一致的分析。

对于古地磁工作流程, ILS 包含一个全面的标准测量程序库, 包括天然剩磁 (NRM)、交变退磁 (AFD)、热退磁 (THD)、等温剩磁 (IRM)、非磁滞剩磁 (ARM)、各向异性剩磁 (AARM) 和背景场 (BF), 以及用户定义的程序等。这使得用户能够针对单个样本或样本组构建、执行和保存的多步骤测量序列。对于每个测量步骤, ILS 会在样品架上显示所需的样本方向, 并且在自动序列 (最多六个位置) 期间无需用户额外输入; 完成后, 软件会自动进入测量列表中的下一个样本。结果会以表格和图形形式实时显示, 包括磁化强度分量 (Mx, My, Mz)、总磁化强度模量 (|M|)、磁偏角 / 磁倾角 (D, I) 以及地理 / 地层坐标下的对应值 (Dg, Ig, Ds, Is), 并通过赤平极射投影图 (stereonet) 和齐氏矢量图 (Zijderveld plots) 进行可视化, 坐标可选择样本、地理或构造坐标, 并使用北 / 上和西 / 上投影方式。每个样本或每组的结果可以多种格式导出。

此外, ILS 还提供了 Python 接口, 用于直接访问项目数据库。用户可以开发自定义 Python 脚本, 以查询和解析测量数据、执行高级数据处理、生成自定义图表, 并以用户定义的格式导出。脚本可以在不同实验室之间共享和协作开发, 从而创建一个用于数据处理、可视化和导出的可复用工具协作库。



软件界面截图

配置说明

USM可以根据研究者的具体需求进行定制, 并通过以下可选件进行修改:

- ☒ 多传感器选件: 通过配置多个传感器可将强磁性样本的测量范围提高至 0.1Am²。
- ☒ 样品处理器扩展: 定制样品架, 适用于各种样品尺寸和形状。
- ☒ 传感器驱动扩展: 传感器位置可调整, 能够根据不同样品的形状做到仪器灵敏度最大化。例如, 对于mini岩芯样品, 灵敏度可达7×10⁻¹³ Am², 比标准1英寸岩芯提高了一个数量级。

请注意, USM的可选件可以日后添加, 无需将设备运回。但为了实现最佳成本效益, 我们建议在订购仪器时一并选择所需的扩展配置。

产品规格

重量: 39 kg

尺寸: 42*37*90cm

K
磁化率
测量系统

R
岩石剩磁
测量设备

I
脉冲磁化
设备

D
交变退磁
设备

T
热退磁
设备

S
磁屏蔽
设备

F
其他磁参数
测量设备

P
采样及样品
加工设备

附录