

OP-Microscope 型变压器油中颗粒及显微分析仪 —— 专注于油中颗粒显微分析

为了满足输变电行业电力设备绝缘油品颗粒检测及分析的需求，迈射智能科技创新性地开发了 OP-Microscope 型油中颗粒及显微分析仪。该仪器可以对油液颗粒、清洁度、污染物检测和显微分析；并采用全球最新技术——“光阻测量颗粒”，并采用油液行业经典方法 NAS1638 和 ISO4406，并可根据用户的要求，内置用户所需多种标准。此外，全套仪器另配置透反射显微镜，适用于油液中常规固体颗粒的形貌观察和粒度分析，以及油液中各种不透光的物体(如纤维素)表面结构的观察测试。

OP-Microscope 型油中颗粒及显微分析仪可用于充油电力设备绝缘油系统油路中颗粒污染的实时监控。同时，因其内置了精密计量泵，可实现低粘度油液的离线(瓶式)检测，可广泛应用于航空、航天、电力、石油、化工等领域中的变压器油(绝缘油)、汽轮机油(透平油)、齿轮油等的固体颗粒污染度检测，以及对有机液体、聚合物溶液中的颗粒杂质的检测与分析。显微成像部分的基本工作流程是通过数字摄像机抓拍颗粒在显微镜下的图像并传输到计算机中，通过专业的颗粒图像分析软件对图像进行处理与分析，经显示器和打印机显示和输出分析结果。仪器具有直观、准确、测试范围宽等特点，不仅可以直接观察到颗粒形貌，还可以计算出每个颗粒粒径和圆形度以及粒度分布和圆形度分布，为充油电力设备的油液诊断领域增添了一种新的颗粒测试及分析手段。

分析原理

OP-Microscope 型油中颗粒及显微分析仪通过对颗粒数量和每个颗粒所包含的像素量的统计，计算出每个颗粒的等效面积圆和等球体积，从而得到颗粒的等效圆面积直径和等球体积直径以及圆形度等参数，再对所有的颗粒进行分级统计，从而得到粒度分布、圆形度分布等信息。

技术特点

OP-Microscope 型油中颗粒及显微分析仪是一款理想的、性价比高的油液颗粒检测及分析仪器，操作简便、快速，具有以下检测功能：

- 颗粒计数、颗粒尺寸分布；
- 根据标准进行污染度分类: NAS 1638, ISO 4406, NFE48655;
- 颗粒形态和材质识别(如: 铜、铁、硅、油泥、积碳、纤维、有机物等);
- 分析软件: 提供等面积和等周长两种基准下的个数、直径、面积、体积等分布数据。同时提供 D10、D50、D90、平均粒径、表面积、长径比等数据，配有(50)多种图像分析和处理功能，可以满足各种图像处理需要；
- 图像分析处理: 具有二值化、填充、分割、删除、边界滤波、面积滤波、粒子属性查看、设置标尺、网格等多种功能；

LR-900 软件功能包同时包括详细的检测和结果分析工具和指引，可迅速检测和对结果做出分析和判断，以便对设备液体绝缘介质采取相应的维护措施。

技术规格

- 颗粒度检测部分技术参数:
 - 测试粘度: 0-99.9 里斯; 100-450 里斯(需配置离线测试取样仓);
 - 测量范围: 1 μ m-150 μ m; 1 μ m-450 μ m;
 - 灵敏度: 1 μ m(ISO 4402)或 4 μ m(C)(ISO 11171, GB/T18854-2002);
 - 测量通道: 4、6、8 个(三种、可任意设定的粒径尺寸通道);
 - 取样速度: 5mL/min~40mL/min; 5mL/min~50mL/min; 5mL/min~60mL/min;
 - 分辨力: 优于 10%(ISO 11171、GB/T18854-2002);
 - 重合误差极限: 10,000 粒/mL(5%重合误差);
 - 测量结果存储: 199 次;
- OP-Microscope 颗粒显微分析仪基本参数:
 - 测量范围: 1-3,000 微米;
 - 重复性误差: <3%(不包含样品制备因素造成的误差);
 - 数字摄像机: 300 万像素;
 - 系统总放大倍数: 5000 倍, 最大光学放大倍数 1600 倍;
 - 最大分辨率: 0.1 微米/像素;

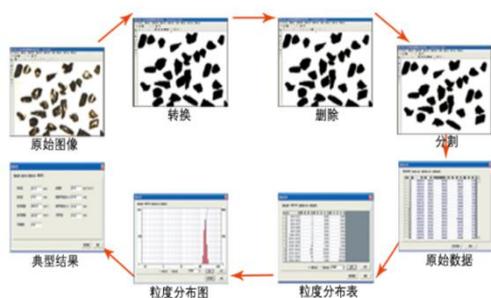
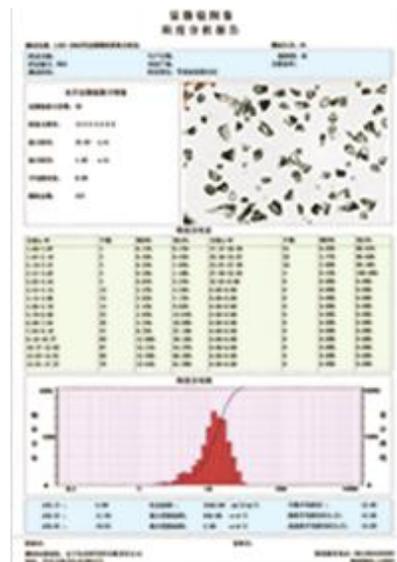
- 数字摄像机基本参数：
 - 像素尺寸：3.2μm X 3.2μm；
 - 光学尺寸：1/2 英寸；
 - 信噪比：43dB；
 - 清晰度：>1000 线；
 - 可编程控制 图像尺寸、亮度、增益、帧率、曝光时间；
 - 功耗：<2.25W，供电 5V；
 - 频率：<6 帧/秒@2048X1536、10 帧/秒@1600X1200、15 帧/秒@1280X1024、45 帧/秒@640X480；
 - 传感器类型：行扫描 CMOS；
 - 镜头接口：CS,C；
 - 动态范围：60dB；
 - 灵敏度：1.0V@550nm/lux/s；
 - 同步方式：外触发或连续采集；

仪器构成

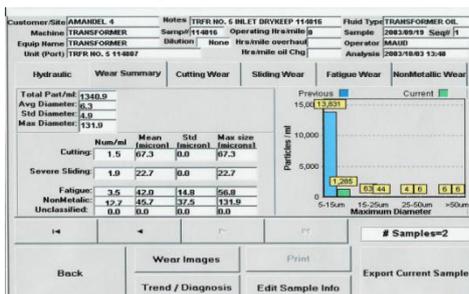
- OP-Microscope 型油中颗粒及显微分析仪包括油中颗粒计数器、粒度分析软件、数字摄像机、显微镜、电脑、打印机等组成部分。

软件功能

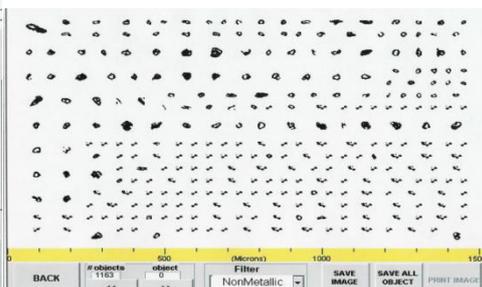
- 图像处理功能：
 - 对图像进行灰度转换，二值化，分割，删除，剪切，粘贴，缩放，填充等一系列处理，得到颗粒清晰的黑白二值化图像；
- 数据处理功能：
 - 通过对图像进行处理，测量软件自动统计出颗粒个数，然后计算每个颗粒所包含的像素数，得出颗粒的面积、等效直径、等效周长、实际周长、圆形度等参数。通过粒度分级，得到用户需要的粒度分布表和分布图以及 d10、d50、d90 等典型参数，并可根据需要选择个数分布或体积分布；
- 软件输出项目：
 - 包括原始数据(样品信息和测试信息)；分析数据(粒度分布表/粒度分布图)；图形(频率分布直方图和累计分布曲线)；典型结果(中位径，平均径，圆形度等)；
- 报告输出功能：
 - 可以打印原始图像和多种测试报告，包括粒度报告，图像报告，圆形度报告以及粒度和典型图像的综合报告。



油中颗粒显微分析流程



油中颗粒尺寸及分布统计数据



油中颗粒形态及外观分布与分析