

SR · 202411S011

高精度X射线荧光元素分析仪对润滑油中微量磨损金属元素的检测应用

—— High Performance X-ray Fluorescence spectrometer



E-find S300

高精度X射线
荧光元素分析仪



本方案采用高精度X射线荧光元素分析仪实现了润滑油中的钾、钙、钛、铬、锰、铁、钴、镍、铜、锌等微量磨损金属的分析解决方案，本方案的适用范围是0.1ppm-5%。

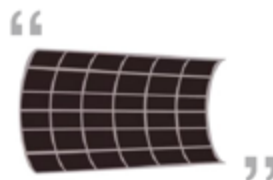
应用概述

磨损金属的存在可以指示设备的磨损程度和健康状况。通过定量分析润滑油中的磨损金属元素，如铁、铜等，可以及时发现设备的异常磨损和故障，采取适当的维护措施，延长设备的使用寿命，提高生产效率，降低维护成本。润滑油磨损金属检测在预测设备健康状况、制定维护计划和提高设备可靠性方面具有重要意义，为工业领域的设备维护和故障预防提供有力支持。

我们高精度X射线荧光元素分析仪可以对润滑油中钾、钙、钛、铬、锰、铁、钴、镍、铜、锌等微量磨损金属含量进行精准分析。

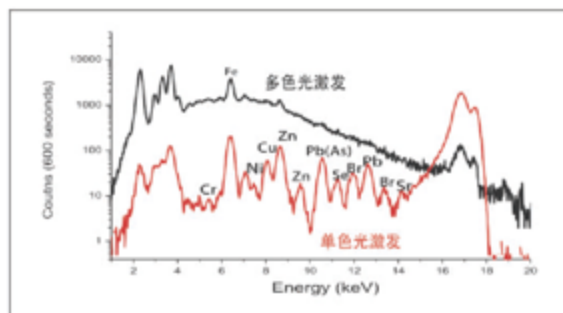
1998年发明

高效双曲面弯曲X射线聚焦晶体

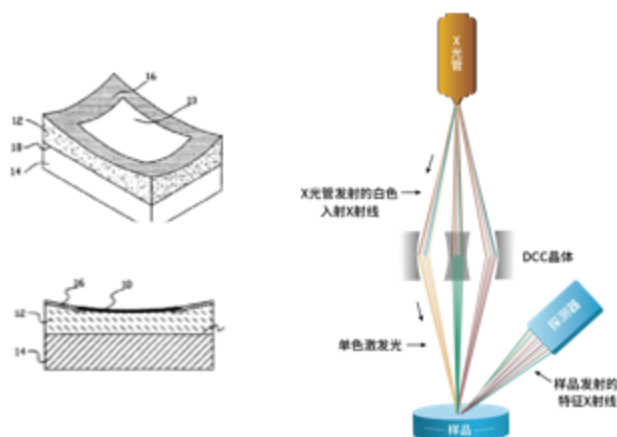


技术原理

高精度X射线荧光元素分析仪 (HPXRF) 采用单色聚焦双曲面弯晶(DCC), 将来自射线源的多色X光单色化并将其有效聚焦到被测量样品上, 大幅提高仪器信噪比。经单色化后, 样品中元素发射出特征X射线荧光信号, 经高分辨率硅漂移检测器的收集与处理, 由软件中FP 算法计算出样品中所含元素含量。



单波长与多波长激发产生X射线荧光相应信号对比



样品测试

本方案采用二合一的塑料样品杯, 操作方便, 重复性好。



采用自旋机构, 润滑油或润滑脂样品等高粘度样品不均匀, 样品自旋可以极大地补偿样品的不均匀导致的测量结果误差。

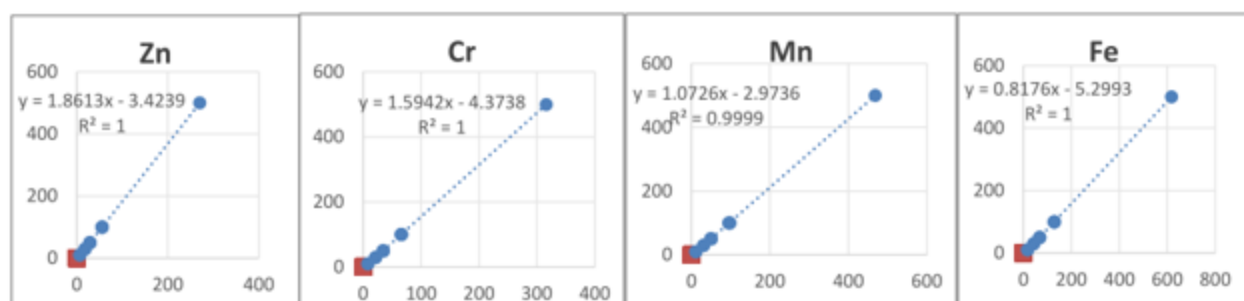


性能数据

标准曲线

采用商用的润滑油标准样品精确校准基本参数法数据模型, 得到以下校准曲线, R值均在0.995以上。

元素	K	Ca	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Cu	Ni	Zn	Sb	Sn
相关系数	0.985	0.998	0.999	0.999	1	0.9999	1	0.999	1	1	1	1	0.998



检出限

采用高效率的双曲面弯晶体, 利用聚焦的高强度单色光激发, 得到高强度元素荧光的同时, 可以极大地降低背景, 具有及其优异的检出限和稳定性。对比传统的XRF提高10倍以上。

元素	K	Ca	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
检出限 (ppm)	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

重复性

为了验证结果的稳定性, 对50ppm的样品测试了11次, 结果如下:

单位: ppm

元素	K	Ca	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
1	48.41	58.57	50.91	49.43	49.79	49.38	50.43	2.09	50.69	51.21	50.38
2	46.97	57.1	50.53	49.55	49.59	49.73	50.62	2.1	50.75	51.19	50.47
3	47.94	58.49	51.45	50.01	49.75	49.33	50.85	2.05	50.74	51.13	50.45
4	44.44	58.26	50.66	50	49.78	49.27	50.67	2.13	50.65	51.16	50.45
5	46.32	57.5	51.01	49.47	49.92	49.26	50.59	2.08	50.6	51.31	50.49
6	46.83	59.03	50.91	49.52	49.94	49.33	50.59	2.09	50.66	51.26	50.54
7	49.03	58.93	50.75	49.41	49.91	49.1	50.5	2.07	50.69	51.05	50.42
8	49.08	57.16	51.64	49.68	49.58	49.33	50.67	2.07	50.62	51.04	50.45
9	47.41	57.68	51.3	49.57	49.98	49.03	50.46	2.09	50.6	51.17	50.37
10	44.46	58.26	51.64	49.7	49.76	49.17	50.46	2.1	50.58	51.09	50.49
11	46.11	57.55	51.43	49.9	49.75	49.24	50.42	2.08	50.54	50.99	50.43
相对标准偏差	3.42%	1.18%	0.78%	0.45%	0.27%	0.37%	0.26%	0.99%	0.13%	0.19%	0.10%

安装条件

电源	220V, 50Hz
整机功率	小于100W
气源	无需氦气, 氢气, 氩甲烷等气体
辅助设备	无需真空泵, 冷却水, 气体发生器等

规格参数

合规性	GB2760-2014
测量时间	30-1200秒
元素范围	P-Zn的多种元素
数据存储及输出	网口, USB口, 串口
I/O端口	以太网10-100, USB
电源	110-240 VAC $\pm$ 10%, 50-60Hz
样品类型	液体、固体粉末等
工作温度	-5°C -50°C
工作湿度	30-85%
X射线激发源	最大管压50KV, 最大功率50W
探测器	高分辨率硅漂移探测器
晶体	双曲面弯晶 (DCC)
重量	21.5kg
尺寸	W34cm X L36.5cm X H32.5cm

优势特点



简单快速

仪器操作简单, 无需专业人员, 一键式进样测试, 5分钟检测完成并显示结果。



无需处理

液体样品直接测试, 无需稀释、赶酸等操作。



无需值守

一键操作, 测定结束自动显示结果, 测试过程中无需人为操作或监控。



运维成本低

耗材仅包含测试膜, 无需化学试剂, 无需专业人员使用、维护。



超低检出限

以双曲面弯晶为核心的单波长激发X射线荧光光谱仪, 大幅降低散射背景, 提高元素荧光信噪比。



测试精度高

智能精准软件算法, 改善样品差异干扰, 解决“精准度不高”的问题。