

SR · 202411S012

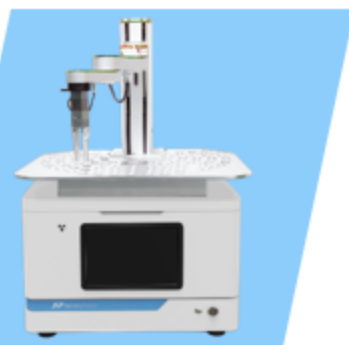
高精度X射线荧光元素分析仪对润滑油、润滑脂中钙、锌、磷、镁等添加剂元素和铁、镍、铜、钨等磨损金属元素的检测应用

—— High Performance X-ray Fluorescence spectrometer



E-find MS500

高精度X射线
荧光元素分析仪



本方案采用Efind MS500高精度X射线光谱仪实现了在用润滑油和润滑脂中的钙、锌、磷、镁等添加剂元素和铝、铁、镍、铬、铜、钨、钼、钽、钨等磨损金属元素的快速分析。

应用概述

在用润滑油和润滑脂中的添加剂元素反映了润滑油本身的状态和寿命情况，润滑油和润滑脂中的磨损金属种类和含量反映了异常磨损程度和磨损类型，因此润滑油中添加剂元素和磨损金属监测具有重要意义。

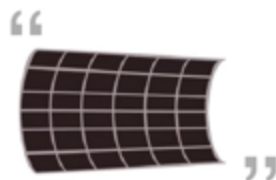
磨损金属和添加剂元素的分析方法有原子发射光谱法，原子吸收光谱法、X射线荧光法等。磨损金属在润滑油和润滑脂中的分布不均匀，原子吸收光谱法和原子发射光谱法因为取样量少，而且需要样品前处理等原因在实际应用中存在一些困难。

本方案采用高精度X射线荧光元素分析法测定在用油和在用脂中的添加剂元素和磨损金属元素，此方法操作简单、分析速度快，数据重复性好，可以作为在用油和在用脂的有效分析方案。

参考标准：ASTM D4927, ASTM D7751

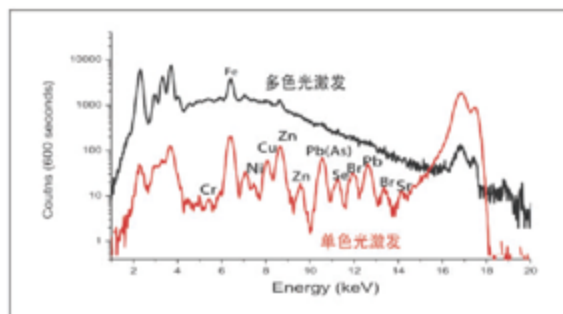
1998年发明

高效双曲面弯曲X射线聚焦晶体

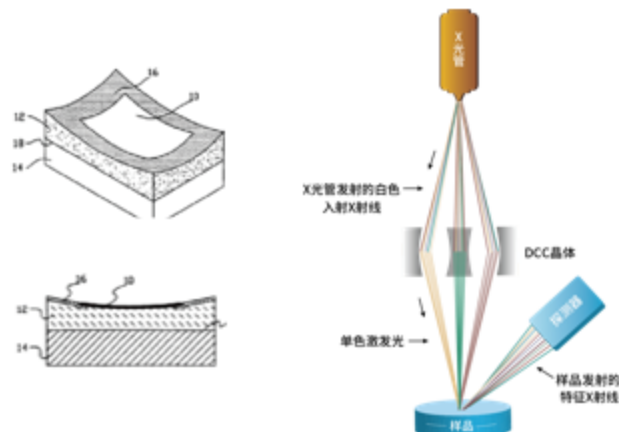


技术原理

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。

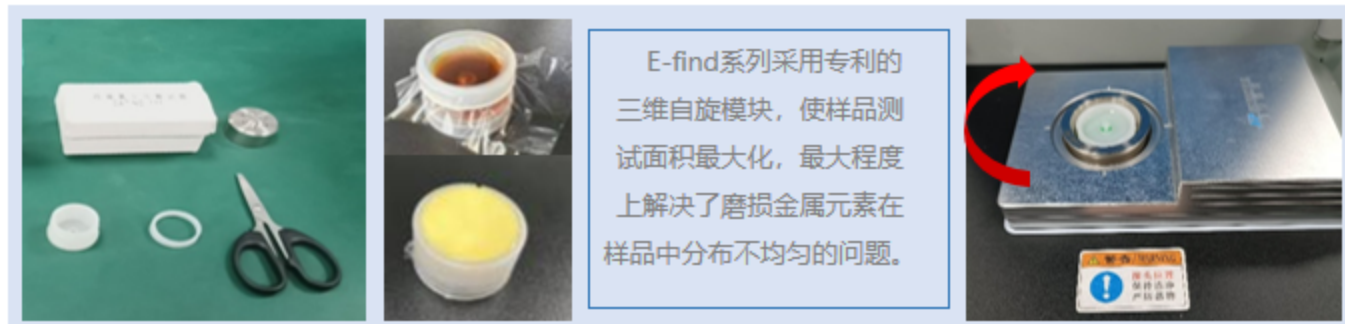


单波长与多波长激发产生X射线荧光相应信号对比



样品测试

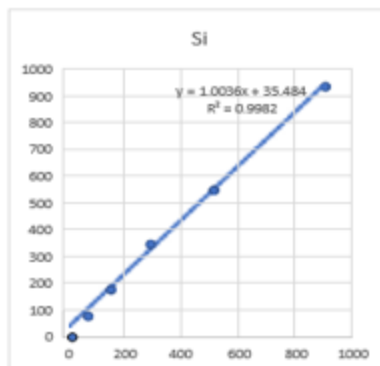
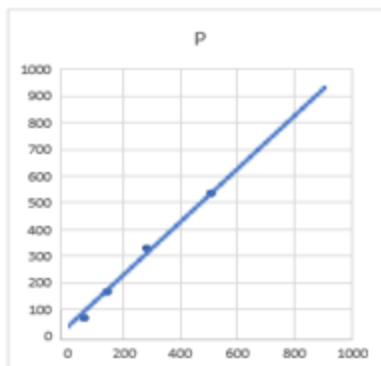
本方案配备特制的样品杯和配套制样工具, 操作简单, 制样速度快, 结果重复性好。



性能数据

标准曲线

专利的单色光基本参数法的配套软件, 采用商用的磨损金属标准样品和独有的润滑脂参考样品库建立标准曲线。

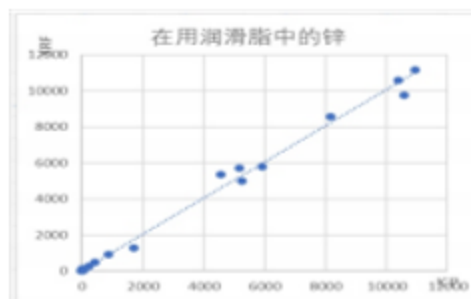
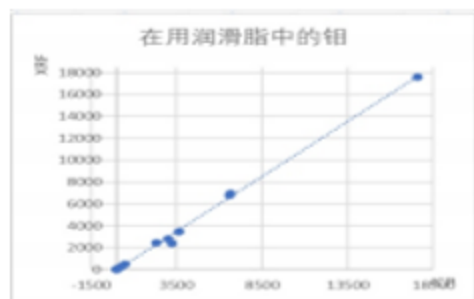
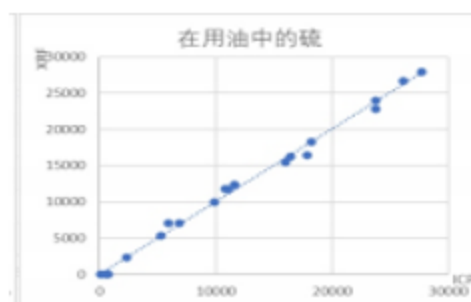
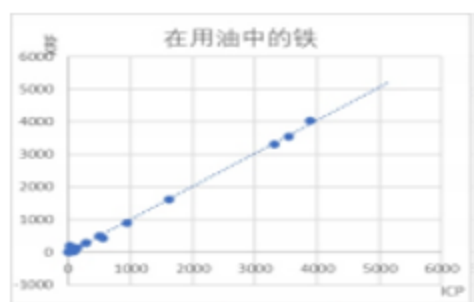


各元素标准曲线线性相关系数、检出限、校准范围

元素	校准范围 (mg/kg)	相关系数	检出限 (mg/kg)
Mg	0-1000	0.9967	50
Al	0-900	0.9987	20
Si	0-900	0.9982	10
P	0-1400	0.9985	5
S	0-20000	0.9991	5
K	0-900	0.9996	2
Ca	0-25000	0.9997	1
Ti	0-900	0.9998	0.5
V	0-900	0.9992	0.2
Cr	0-900	0.9999	0.1
Mn	0-1000	0.9999	0.05
Fe	0-900	0.9999	0.05
Ni	0-900	0.9995	0.05
Cu	0-900	0.9999	0.05
Zn	0-900	0.9999	0.05
Mo	0-900	0.9996	6
Pb	0-900	0.9999	0.2
Sn	0-900	0.9999	6
Sb	0-900	0.9999	2
Ag	0-900	0.9995	3
Cd	0-900	0.9999	0.1
Ba	0-900	0.9999	2

正确性

HPXRF测定值与ICP检测结果对比 (单位: mg/k)



重复性

某在用润滑油11次重复测试结果 (部分)

单位: mg/kg

次数	Mg	Al	P	S	Ca	Ti	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Mo	Pb
1	87.4	45.2	596.0	8086.5	3522.5	7.8	5.0	2.5	12.1	1.0	2.3	600.7	4.5	0.8
2	114.2	47.7	595.8	8096.6	3522.3	0.0	2.8	2.5	12.5	1.1	2.5	603.3	4.6	0.8
3	88.2	44.0	594.1	8104.9	3524.6	3.8	3.2	2.4	11.9	1.0	2.4	600.8	4.8	1.1
4	83.5	48.1	590.0	8047.5	3494.7	2.1	3.8	2.5	12.5	0.9	2.2	600.6	4.6	1.0
5	101.5	41	586.0	8006.8	3450.1	0.0	3.7	3.0	12.4	0.8	2.2	598.1	4.7	0.8
6	92.2	39.7	584.1	8020.6	3453.1	6.8	4.4	2.1	12.6	0.9	2.3	597.9	4.7	1.1
7	85.6	48.6	586.4	8016.6	3454.5	2.5	4.7	2.2	12.6	1.0	2.5	597.4	4.6	0.8
8	82.1	43.8	582.3	8024.4	3448.7	7.2	4.5	2.3	12.7	0.8	2.4	598.7	4.2	1.0
9	81.7	56.1	590.5	8037.1	3459.9	0.0	4.3	2.9	12.1	0.9	2.4	598.6	4.6	1.0
10	90.1	45.0	589.5	8055.2	3465.1	5.1	3.6	1.9	12.2	1.0	2.4	598.6	4.6	1.0
11	81.5	38.1	585.2	8056.6	3458.7	4.4	5.0	2.6	12.7	0.9	2.2	599.5	4.4	0.9
极差	32.7	17.9	13.6	98.1	75.8	7.8	2.2	1.1	0.8	0.4	0.3	6.0	0.6	0.3
标准偏差	10.0	5.0	4.7	33.6	31.7	2.9	0.7	0.3	0.3	0.1	0.1	1.8	0.2	0.1

安装条件

电源	120-220V, 50Hz
整机功率	小于200W
气源	无需外接气源
辅助设备	氢气发生器, 真空泵

配备88位自动进样器可以实现长时间无人值守的样品分析, 极大提高分析效率。

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。