

Thermo Scientific ARL OPTIM' X 系列
波长色散型X射线荧光光谱仪



震撼性能 的WDXRF

水泥•炉渣•石油•化工•氧化物•
金属•玻璃•陶瓷•替代燃料•食品

Thermo
SCIENTIFIC

WDXRF的震撼性能

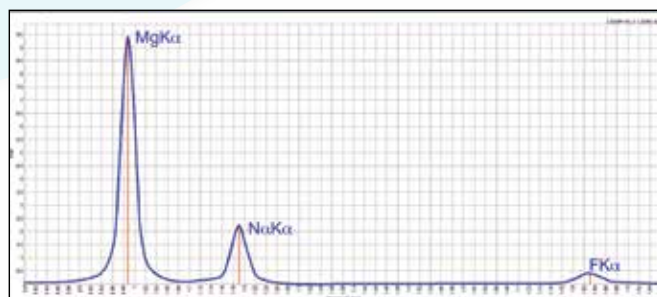
- 50W 功率的激发相当于200W的分析性能
- 200W 功率的激发相当于500W的分析性能

波长色散X射线荧光（WDXRF）技术是用于分析固体和液体样品中化学成份的有效方法之一，简单、灵活、经济和可靠等优点使其被列入分析实验室的标准方法（如ASTM和ISO标准）。该技术和分析方法用来对各种材料进行明确的定性和定量表征已经相当成熟其每次分析的成本明显低于许多常规的湿法化学和其它光谱学方法。

一款精巧而独立的WDXRF仪器

Thermo Scientific秉承在WDXRF技术方面一贯领先的地位和不断锐意创新的精神，推出一款精巧的仪器—Thermo Scientific ARL OPTIM' X光谱仪，提供两种功率选择，具有以下主要分析功能：

- 独特的WDXRF扫描和/或固定道相结合的能力
- 根据配置，分析元素范围可从F到U（C元素选加固定道）
- 创新的UCCO技术（超短距光学耦合）将强度提高至传统几何结构的210%
- 用于顺序分析的独特的测角仪—SmartGonio
- 扫描—固定道配置实现灵活快速分析
- 用于快速分析的多元素固定道—Multichromator
- 光谱室和晶体的温控，使仪器有很好的精度（短期和长期重现性）
- 从轻元素到重元素都具有卓越的谱线分辨率（CaK α ~ 15eV）
- 用于需要简化操作的特定应用的最佳配置（符合ISO或ASTM标准）
- 可进行手动和自动操作，不需要水冷
- 无需供气（根据配置要求）
- 简单和直接进样
- 带自动进样器的自动批处理分析
- 占地面积小

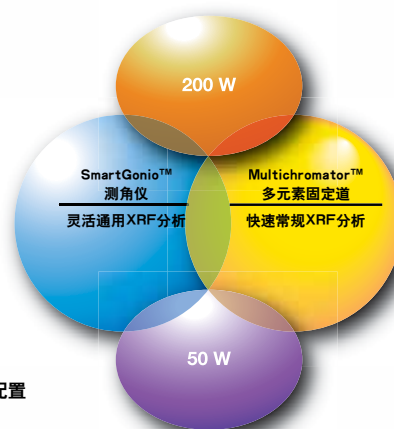


极佳的分辨率：Mg、Na和F互不干扰

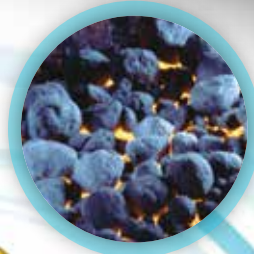
保证快速和灵活性的配置

- 4个Multichromator：最多可同时分析8个元素
- SmartGonio测角仪：用于顺序分析
- 扫描—固定道分析：SmartGonio测角仪和1个Multichromator多元素固定道（同时分析2个元素）
- 50W基本功率或200W可选功率，200W的功率选择可使分析速度提高2.5倍

根据应用需要选择配置



ARL OPTIM' X



多种样品

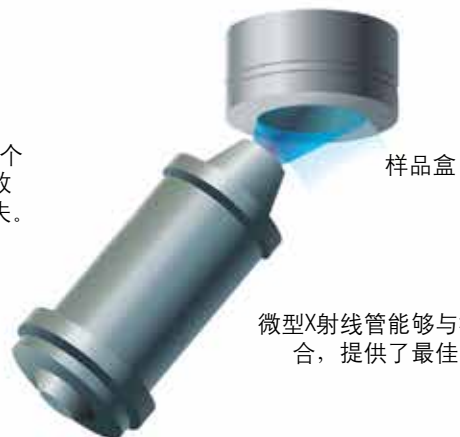
ARL OPTIM' X光谱仪能够分析多种样品：导电或非导电固体、液体、松散粉末、压片、玻璃融片、糊状物、颗粒和涂料。该仪器可以按照您的特定应用需求提供优化的配置。

专有UCCO技术

UCCO — 超短距光学耦合技术

- 50W 功率的激发相当于200W的分析性能
- 200W 功率的激发相当于500W的分析性能

X射线束全部激发在整个样品，以达到最高的效率：辐射时无光子损失。



微型X射线管能够与样品紧密配合，提供了最佳的灵敏度。

针对特定应用的优化

- 石油工业—汽油、燃油和油品中S的分析(ISO14596或ASTM D2622), Pb的分析(ASTM D5059)或其它元素的分析。油品和汽油中浓度在ppm ~ 5% S的校正曲线比较容易得到(参见图1), 50W功率下可以达到极佳的检出限, 100s为1.4ppm (200s时为1ppm)。表1中的重现性试验数据证明了其良好的分析结果。200W功率下在50s内获得相同的精确度, 其100s的检出限降至0.8ppm。我们以完整解决方案的形式提供预先配置的ARL OPTIM' X硫分析仪, 详见www.thermoscientific.com/optisulfur
- 原料(如石灰石、沙石、长石、铝土矿、菱镁矿和其它矿物)以及熟料、生料和水泥中主量和次要氧化物分析应用。ARL OPTIM' X对这类材料的分析给出了优异的重现性。我们也针对水泥应用提供预先配置的ARL OPTIM' X水泥分析仪, 详见www.thermoscientific.com/opticement
- 预先配置的ARL OPTIM' X炉渣分析仪是冶金炉渣分析的完整解决方案, 详见www.thermoscientific.com/optislag。如图2中的校正曲线所示, 使用SmartGonio测角仪或固定道对F进行分析是没有任何问题的。ARL OPTIM' X的卓越精确度如表2所示, 其中包括氟的分析数据
- 诸如玻璃、陶瓷、耐火材料等产品中主量和次要氧化物的分析应用(更多详情请参阅应用报告)
- 需要监测主量和次要元素的聚合物(见表3)、油漆、颜料、纸张、铁合金、硅、金属板和其它产品(更多详情请参阅应用报告)
- 食品工业奶粉和谷物中主量和次要营养成分和其它常规元素分析应用。表4列出了在50W功率下奶粉中的典型浓度范围和最佳检出限。
- 我们针对其它多种未知的材料分析工作提供预先配置的ARL OPTIM' X Optiquantometer分析仪, 详情见下文及www.thermoscientific.com/optilab

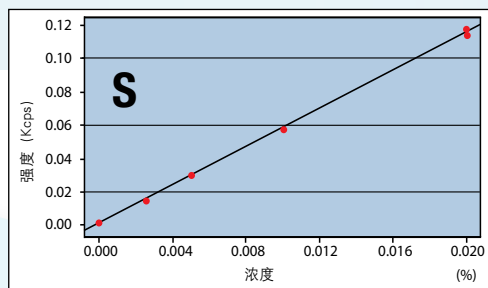


图1. 50W功率下油品和汽油中S的校正曲线 (低浓度范围)

表1. 50W功率下油品中S分析的极佳重现性 (120s)

Sample	ppm
Cell 1	25.4
Cell 2	25.7
Cell 3	26.4
Cell 4	26.0
Cell 5	25.0
Cell 6	25.9
Cell 7	26.7
平均值	25.9
标准偏差	0.58

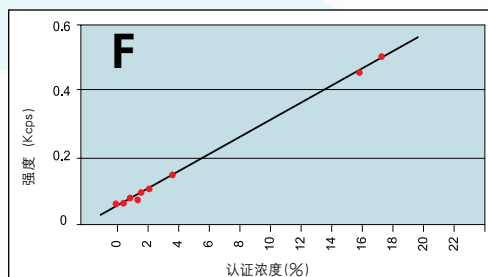


图2. 炉渣中F的校正曲线。估计标准误差在0.1%到17%范围中为0.2%

表2. 200W功率下炉渣压片样品的重现性试验 (连续测试6次)。13种元素总计计数时间为230s, 其中氟使用固定道进行测量。

测试	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	S	V ₂ O ₅	TiO ₂	K ₂ O	P ₂ O ₅	Na ₂ O	F Mono
1	39.58	35.37	10.05	0.984	2.42	5.43	0.954	0.209	0.811	1.506	0.641	1.4	0.493
2	39.61	35.33	10.06	0.984	2.43	5.43	0.948	0.213	0.812	1.512	0.642	1.41	0.484
3	39.63	35.41	10.05	0.993	2.42	5.44	0.946	0.212	0.819	1.511	0.646	1.39	0.477
4	39.55	35.38	10.07	0.985	2.42	5.43	0.953	0.213	0.812	1.514	0.646	1.40	0.491
5	39.62	35.4	10.06	0.993	2.42	5.44	0.953	0.210	0.811	1.508	0.647	1.37	0.471
6	39.57	35.37	10.06	0.987	2.43	5.47	0.954	0.209	0.815	1.513	0.645	1.41	0.486
平均值	39.59	35.38	10.06	0.988	2.42	5.44	0.951	0.211	0.813	1.511	0.645	1.40	0.484
标准偏差	0.031	0.028	0.008	0.004	0.005	0.015	0.003	0.002	0.003	0.003	0.002	0.015	0.008
测量时间 [秒]	10	10	20	10	20	20	30	20	20	20	20	30	230

表3. 200W功率下 (100s计数时间) 聚合物中重元素的检出限。SEE: 范围从0至500ppm的估计标准误差

元素	谱线	100s检测限	SEE
		[ppm]	[ppm]
Ba	L α	2.6	17
Br	K α	1.0	6.1
Cd	K α	3.0	18
Cr	K α	0.5	3.6
Cu	K α	0.5	5.6
Hg	L α	1.2	20
Ni	K α	0.3	16
Pb	L β	0.9	24
Zn	K α	0.3	6.2

表4. 50W功率下奶粉样品粉末压片的检出限 (LoD) (*Na和Mg同时用SmartGonio测角仪的累积计数时间)

元素	分析装置	典型范围	检出限 (60秒的ppm)
Na	Fixed channel	0 - 0.03%	20 ppm*
Mg	Fixed channel	0 - 0.12%	11 ppm*
P	SmartGonio	0 - 1.1%	4.4 ppm
K	SmartGonio	0 - 1%	2 ppm
Ca	SmartGonio	0 - 1.6%	10 ppm
Fe	SmartGonio	0 - 0.33%	2.1 ppm
Cu	SmartGonio	0 - 0.012%	0.6 ppm
Zn	SmartGonio	0 - 0.2%	2 ppm
Cl	SmartGonio	0 - 0.48%	10 ppm
Mn	SmartGonio	0 - 0.0023%	1.2 ppm
Se	SmartGonio	0 - 3.4 ppm	0.24 ppm



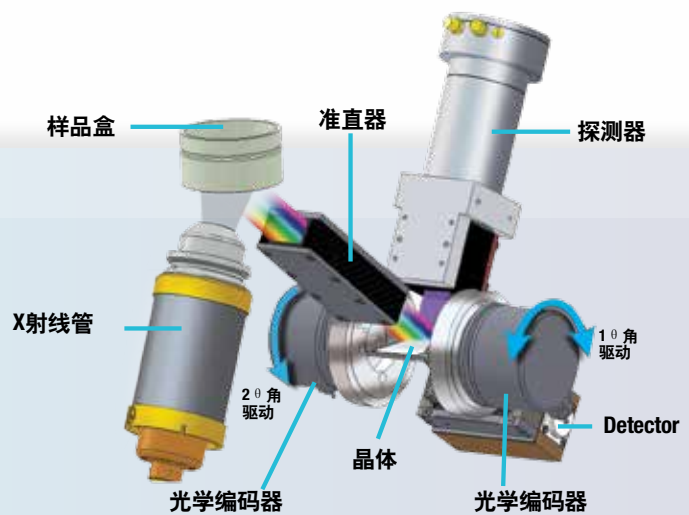
震撼性能



完全自动化—使用Thermo Scientific ARL SMS-Omega进样系统连接全自动制样设备

独一无二的SmartGonio测角仪

- 根据配置对从氟到铀的所有元素进行定量分析
- 晶体和探测器的 $\theta/2\theta$ 角通过莫尔条纹光学编码准确定位：
 - 极佳的重现性和角度精确度
 - 无摩擦，无磨损，无需维护
- 晶体温控，确保有最好的分析稳定性
- 与X射线管最紧密的耦合，提供了最佳的灵敏度



SmartGonio测角仪原理图示

顶级分析

仪器控制和数据处理

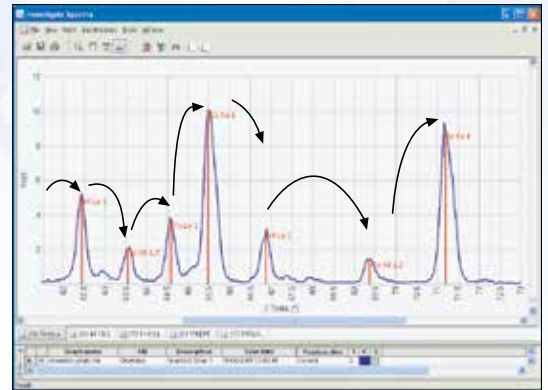
ARL OPTIM' X 光谱仪配备先进的Thermo Scientific OXSAS™软件，使仪器操作更简便。OXSAS软件使用Windows®7专业版操作系统，旨在以最新的解决方案满足客户在仪器使用期间的需求。可快速生成准确的分析报告。从OXSAS软件使用手册中可获取其所有功能的详细信息。

OptiQuant

OptiQuant可选分析软件包是著名的UniQuant™程序用于ARL OPTIM' X光谱仪的优化版本。在没有标准样品，或者样品量少，或者样品形状不规则时，可进行多达73个元素的无标样分析。可分析所有导电或不导电固体样品。如配备了氦气环境选项，可方便地分析松散粉末、液体和糊状物。此外，OptiQuant程序对样品中余下的未经分析的元素（如有机和超轻元素）进行计算。与基于扫描的光谱处理相比，峰-峰跳跃式分析具有以下几点优势：

- 检出限更佳
- 每个元素可使用最佳的计数时间
- 针对不均匀的样品使用样品旋转，或用以平衡样品表面凹槽的影响

使用SmartGonio测角仪的OptiQuant程序在工厂内完全校正并预安装，因此该程序在客户现场安装后即可使用随仪器提供漂移校正和维护标样。该预配置版本的ARL OPTIM' X分析仪被称为ARL Optiquantometer。更多详情参见www.thermoscientific.com/optilab。



OptiQuant使用“峰跳跃”来获取超过121个谱线位置的强度



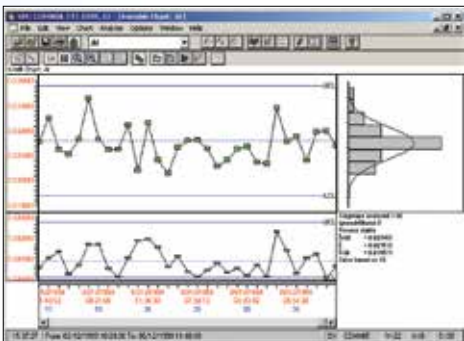
UniQuant和OptiQuant是世界上最著名的无标样分析软件。



强大软件



分析助手能够协助定义分析程序、校准和仪器使用



统计过程控制——典型界面

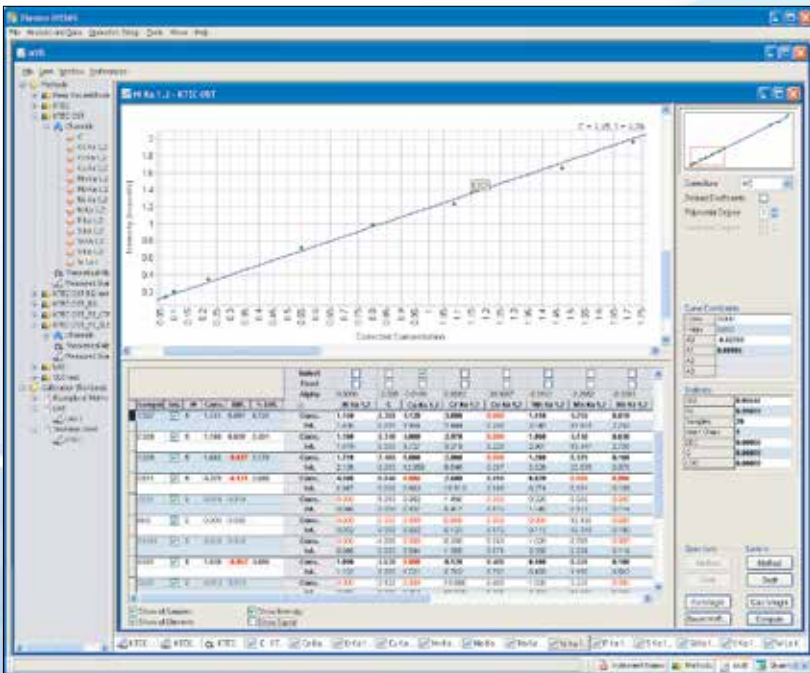
快速定性分析

步进扫描峰位定义分辨率为 0.001° 。针对快速定性分析，连续自动扫描以 $327^\circ/\text{分}$ 采集光谱并自动进行峰谱识别。

轻松达到高准确度

在线分析助手能够帮助快速和准确地定义分析程序和校准。多变量回归 (MVR) 程序用于建立校准曲线。校正模式用于减少在多组份基体中干扰元素的影响，并达到更准确的分析。这些模式包括：

- 谱线重叠校正
- 强度加法校正
- 浓度加法校正
- 强度乘法校正
- 浓度乘法校正
- 浓度乘法和加法校正
- 带有三级 α 系数的综合Lachance (COLA)，与NBSGSC基本参数程序一同使用。该方程对均质样品进行模拟分析校正，计算共存元素修正因子 (理论 α 系数，含有消除基体和LOI/GOI) 用作多变量回归中已知系数。这样可以减少建立校准曲线需要的标准样品数量，并改善分析的准确度。



多变量回归曲线：真实浓度对强度

预校正

可为以下各材料提供出厂校准：

- 石油工业产品，用petrolQuant程序和/或ASTM和ISO方法
- 铁、钢和炉渣
- 铜、黄铜和青铜
- 铝及铝合金
- 铁合金
- 水泥和熟料
- 通用氧化物校准中的各种氧化物
- 土壤和水系沉积物中的微量元素
- 聚合物和涂料
- 矿石，诸如石灰、石灰石、白云石和砂石
- 玻璃
- 奶粉和谷物

可为以上所有校准和客户定制校准的要求提供分析规格数据。

Thermo Scientific ARL OPTIM X XRF光谱仪技术规格

元素范围	从氟 (Z=9) 到铀 (Z=92), 碳 (Z=6) 可作为固定道安装
光谱室环境	分析固体样品时, 真空; 分析液体或松散粉末时, 氦气
光谱室设计	分析部件置于一个灰铸铁制成的真空室内, 并有温控系统
光谱仪布局	X射线管在样品下方成66°角
光谱仪容量	固定道配置: 4个Multichromator (包含8个元素) 固定道-扫描道配置: SmartGonio测角仪 + 1个Multichromator (包含2个元素)
UCCO技术	超短距光学耦合技术为实现整个样品表面的最高效辐射提供最大的多面角: 50W功率提供相当于200W的激发, 或200W功率提供相当于500W的激发
X射线激发	空气冷却的Rh靶端窗X射线管, Be窗厚度0.075mm。可根据要求选择其它靶材。50W版本: 固态高频发生器, 最大电压50kV, 最大电流2mA (所选的组合不超过50W) 200W版本: 最大电压50kV, 最大电流10mA (所选的组合不超过200W)。最大线电压变化230V - 15% ~ +10%。外电压每变化1%, 稳定性±0.0002%
SmartGonio测角仪	全自动、无齿轮、微处理器控制的测角仪, 采用光电耦合技术全角范围: 0~150°2θ (流气正比计数器: 17°~150°, 闪烁计数器: 0°~90°)。连续数字扫描: 0.25°/分~327°/分
Multichromator固定道	使用双层弯晶的固定道, 可同时分析两种元素。Na (Z=11) 以后的元素使用封闭探测器。根据元素不同, 也可使用流气正比探测器或闪烁探测器。双脉冲高度积分电路能识别和修正二次谱线。注意: 有些元素只能安装在单通道固定道
计数电子系统	多道分析器用于识别高能级峰。数字自动增益控制 (AGC) 用于脉冲收缩修正。自动死时间修正确保在流气正比计数器上有高达2Mcps的线性响应, 在闪烁计数器上有高达1.5Mcps的线性响应
进样系统	基本配置: 1位, 固体样盒或液样盒。可选项: 13位自动进样器
自动化	ARL SMS-Omega全自动系统, 配备自/至用于压片、融珠或固体的全自动样品制备机器的运输连接
样品盒	固体样盒允许样品最大高度26mm, 最大直径52mm。液样盒: 高度22mm, 外径40mm分析面孔径29mm (标准), 样品盒旋转速度: 6~60rpm
尺寸和重量	H126cm, W88cm, D82cm (带1位进样器); 重量约260kg
实验室信息	通过调制解调器的电话线远程诊断服务支持 (可选项)
功率要求	1.5kVA单相, 50W; 1.7kVA单相, 200W

安全标准

电器与防护	EN IEC 61010-1 (测量、控制和实验室用途的电气设备的安全要求。第1部分: 一般要求)
辐射	全防护系统: 瑞士指令ORaP RS 814.501和德国指令RöBGB1.IS.114
抗电磁干扰	EN CEI 61326-1 (测量、控制和实验室用途的电气设备的EMC要求。第1部分: 一般要求)
欧洲指令	2006/95/EC (LVD) 低电压指令 2002/95/EC (RoHS) 危害性物质限制性指令 2002/96/EC (WEEE) 废电子电机设备指令

