

让我们提供：更好的产品，更好的服务！



DM 8116

MWDXRF 微量测硫仪

极低检测限(300s):

S: 0.33ppm

满足国V、国VI对车
用汽柴油超低S检测
的要求

采用

单色激发波长色散X射线
荧光(MWDXRF)分析技术

高衍射效率对数螺线旋转
双曲面(LSDCC)人工晶体

最佳kV、mA、靶材组合
的微焦斑薄铍窗X射线管

符合标准：

GB/T 11140
ISO20884
SH/T 0842
ASTM D2622
ASTM D7039
ASTM D7220



上海爱斯特电子有限公司
SHANGHAI EAST ELECTRONIC CO., LTD.

DM8116 型单色激发波长色散 X 射线荧光微量测硫仪，简称 **DM8116 型 MWDXRF 微量测硫仪**，是本公司集数十年 X 荧光光谱仪的研究经验，在公司原有的 DM 系列 X 荧光测硫仪、X 荧光多元分析仪、波长色散 X 射线荧光多道光谱仪等的基础上研制推出的一种达到国际领先水平的 XRF 光谱仪。它采用以下技术和器件，使采用 50W 光管的 DM8116 具有出色的再现性和稳定性，极低的检出限，实已将现代科技发挥到极致。

点对点聚焦单色激发波长色散 X 射线荧光 (MWDXRF) 分析技术

X 射线荧光光谱仪的检出限 LOD (limit of detection) 是指由基质空白所产生的仪器背景信号标准偏差的 3 倍值的相应量，即：

$$C_{LD} = \frac{3C}{N - R_b} \sqrt{R_b / T} \quad (1)$$

式中， R_b 为背景(本底)计数强度， N 为已知浓度为 C 的低浓度试样的计数强度， T 为测量时间。从式(1)可以看出检出限与灵敏度 $(N-R_b)/C$ 成反比，与背景 R_b 的平方根成正比。在测量时间一定的情况下要降低检出限，就必须提高灵敏度和(或)降低背景。

DM8116 采用点对点聚焦单色激发波长色散 X 射线荧光 (Monochromatic Excitation Beam Wavelength Dispersive X-Ray Fluorescence) 分析技术，就是在激发光路采用一个点对点聚焦光学器件将 X 射线光管出射谱单色化以降低样品荧光光谱的连续散射背景，同时实现三维聚焦来增加所需激发 X 射线的单色化的线或窄能量带的强度以提高灵敏度，在探测光路采用另一个点对点聚焦光学器件将荧光光谱分光以进行高分辨率探测，同时实现三维聚焦来增加所需收集的样品特征荧光线的强度以提高灵敏度，从而大大降低了检出限。相比传统的 EDXRF 降低了 1 至 2 个数量级，相比传统的大功率(如 4kw)的 WDXRF 也要低得多。

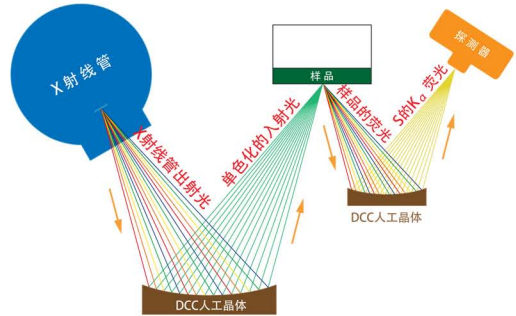


图 1. MWDXRF 分析技术原理图

高衍射效率对数螺线旋转点对点聚焦人工单色晶体

双曲面衍射晶体 DCC (Doubly Curved Crystals) 除满足 Bragg 定律(2)式外，还实现了点对点聚焦从而有大的收集立体角，所以其具有极好的单色化和极高的效率。

$$n\lambda = 2d\sin\theta \quad (2)$$

DCC 按其曲面又分为半聚焦 (Johann)，全聚焦 (Johansson) 和对数螺线 (Logarithmic Spiral) 等。其中半聚焦只是部分满足衍射条件，是最差的。全聚焦虽然是完全满足衍射条件且是点对点聚焦的，但其制造工艺极其复杂，除弯曲外它必须有一个磨成 R 曲面的过程，天然晶体极不容易磨制，而人工晶体是不可能磨制的。另外天然晶体通常单色化过好，导致靶材特征 X 射线只有一部分被衍射，积分衍射率低。

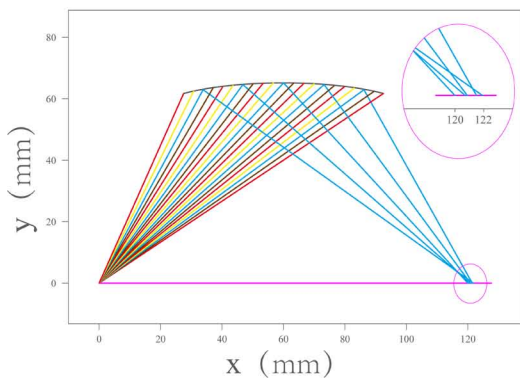


图 3. LSDCC 点对点聚焦原理图

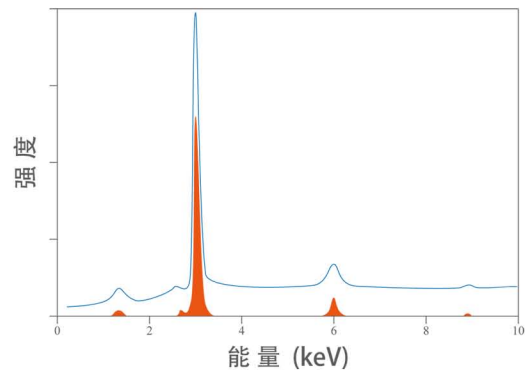


图 2. — X 射线管的出射谱
— 经 LSDCC 单色化的特征 X 射线入射谱

DM8116 采用的对数螺线旋转双曲面人工晶体 DM30L，是集本公司技术精英经 2 年的刻苦专研研制而成的专利产品。对数螺线 DCC 也是完全满足衍射条件的，虽然聚焦不是点对点的，而是点对面的，但由于这个面很小，所以可认为是点对点的。它用的是 DM 人工晶体，该晶体的积分衍射率是天然晶体的 3 到 10 倍，所以该晶体的效率是目前世界上最高的。另外，它只需弯曲无需磨制和拼接，制造方便。

最佳 kV、mA、靶材组合的微焦斑薄铍窗 X 射线管

激发样品的 X 射线能量越接近所需分析元素的吸收限，其激发效率就越高。DM30L 晶体仅衍射 X 射线管出射谱中的高强度特征 X 射线，其有靶材发出。所以合理的选用靶材能得到最高的激发效率。选定靶材后，在 X 射线光管最大功率一定的情况下，如 50W，合理的光管高压 (kV) 和电流 (mA) 组合能达到最大的激发效率。由于采用点对点的聚焦，所以必须采用微焦斑的 X 光管。由于靶材的特征 X 射线能量很低，所以必须用薄铍窗 X 射线管。

DM8116 采用 Ag 靶 50W 微焦斑薄铍窗 X 射线管，并对 kV、mA 进行最佳组合。



图 4. 微焦斑薄铍窗 X 射线管

适用范围

适用于炼油厂、检测及认证机构、油库、实验室测量范围从 1ppm 到 10% 的各种油品（如汽油、柴油、重油、残渣燃料油等）、添加剂、含添加剂润滑油、以及炼化过程中的产品中 S 元素的测量。

亦适用于各行各业任何材料中 S 元素的测量。

特点

- 快速准确** —— 所需测量时间极短，一般几十秒给出含量结果。具极高的重现性和再现性。
- 低检出限** —— 采用先进 MWDXRF 技术, LSDCC 核心技术, 达到极低检出限。
- 长期稳定** —— 采用可变增益数字多道, 有 PHA 自动调整、漂移校正、偏差修正等功能, 具极好的长期稳定性。
- 环保节能** —— 射线防护达豁免要求。分析时不接触不破坏样品, 无污染, 无需化学试剂, 也不需要燃烧。
- 使用方便** —— 触摸屏操作。样品直接装入样品杯, 放入仪器后只需按 [启动] 键即可, 真正实现一键操作。
- 高可靠性** —— 一体化设计, 集成化程度高, 环境适应能力强, 抗干扰能力强, 可靠性高。
- 高性价比** —— 无需钢瓶气体, 运行维护成本极低。价格为国外同类产品的一半。是真正的高性价比产品。

校准

用已知含量的 7 个含 S 样品对仪器进行校准, 得图 5 的工作曲线。

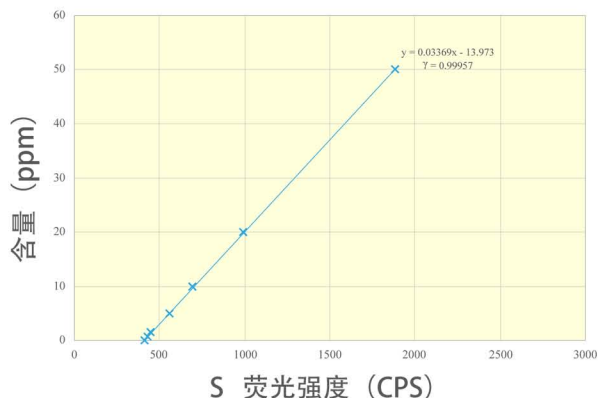


图 5. S 样品工作曲线

该工作曲线的相关系数 r 均大于 0.999, 表示 DM8116 测硫仪的线性误差极小。

准确度

为了进一步测试分析的准确性, 制备了具有不同硫含量的柴油和轻质油的五个样品, 每个样品装入两个不同的样品杯中进行 S 准确度试验:

表 1 示出了测得的浓度结果(ppm), 以及与标称值的比较。这些结果表示在低浓度水平下, 用 DM8116 光谱仪可以实现 S 的优异的准确度。

表 1. 用五个未知样品测定 S 分析的准确度结果

样品	标称值 (ppm)	1号样品杯 (ppm)	2号样品杯 (ppm)
柴油 5	5	4.81	4.99
柴油 3	3	2.93	3.05
汽油 2	2	2.12	1.82
汽油 10	10	10.8	9.8
汽油 25	25	24.0	25.3

精确度

对三种, 每种各装入七个不同样品杯的汽油样品进行 S 重复性试验:

表 2. S 汽油样品 S 分析的重复性测试数据

样品杯号	第1种样品 (ppm)	第2种样品 (ppm)	第3种样品 (ppm)
1	1.19	3.21	10.22
2	1.08	2.92	9.79
3	0.85	3.05	10.09
4	0.93	2.88	9.73
5	1.05	2.86	9.93
6	1.03	3.16	9.90
7	0.98	3.26	9.95
平均值	1.02	3.05	9.93
标准偏差	0.095	0.122	0.259
RSD	9.5%	4.00%	2.60%

表 2 这些结果表示在低浓度水平下, 用 DM8116 测硫仪可以实现 S 的优异的重复性。

主要技术指标

X射线管	电压：≤50keV，电流：≤2mA，功率≤50W，靶材：Ag
探测器	超薄铍窗正比计数管
检测限(300s)	0.33ppm
测量范围	检测限的3倍~9.99%
符合标准	GB/T 11140, ISO20884, SH/T 0842, ASTM D2622、D7039、D7220等
系统分析时间	1~999s，推荐值：微量测量为300s，常量测量为60s
使用条件	环境温度：5~40℃，相对湿度：≤85%（30℃），供电电源：220V±20V，50Hz，≤200W
测量氛围	自充气系统或氦气
尺寸及重量	330mm(W)×460mm(D)×350mm(H)，25kg

公司其它同类产品

DM 2400 型
MEDXRF 轻元素光谱仪



DM1262 型
EDXRF 便携式测硫仪



DM1260 型
X 荧光测硫仪



DM2402 型
MEDXRF 便携式微量测硫氯仪



上海爱斯特电子有限公司主要从事各种电子仪器特别是 X 射线荧光分析 (XRF) 仪器的研发和生产。公司位于人杰地灵的金山区，在 G1503 亭枫公路出口旁，公司占地 12 亩，厂房面积 7500 平方米，固定资产近亿元。公司骨干源于核工业部国营 263 厂，为具有数十年 XRF 仪器研制经验的高级技术人员，公司员工 80% 以上为具有本科以上学历的工程技术人员，具有雄厚的实力。公司自 1992 年成立以来，已生产 DM 系列 XRF 硫钙铁分析仪、XRF 测硫仪、EDXRF 多元素分析仪、WDXRF 光谱仪等一万多台，用户遍布全国各地。其中，XRF 硫钙铁分析仪的市场占有率达到 80% 以上，XRF 测硫仪的市场占有率也达到了 50% 以上，是全国生产这两种仪器最多的企业。公司每年的科技投入占销售额的 15% 以上，大部分仪器为专利产品，其中 DM2100 型 X 荧光多元素分析仪被认定为上海市高新技术成果转化项目，并获上海市科技创新基金和国家发明专利。目前公司涉足建材、冶金、石油、化工、地质、矿山、电子电气、食品机械、环境保护等多个领域。

地址：上海市金山区朱泾工业
区中发路169号
邮编：201500
传真：021-57348305
电话(总机)：021-64851191
电话(直线)：021-54500549
021-64850549
电话(手机)：13501637167
eastsc@163.com
www.instrument.com.cn/net
show/SH100738
www.eastcc.com.cn