

ANCOREN



RAY FLUORESCENCE



痕量贵金属含量快速检测

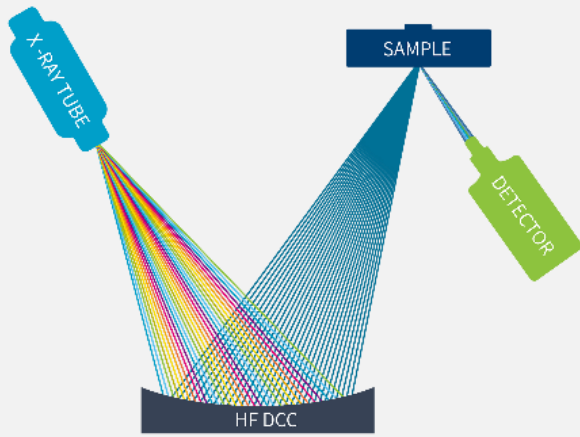
高灵敏度 X 射线荧光光谱仪与快速基本参数法

应用概述

贵金属（金、银、铂、钯、铑等）材料具有特殊使用价值，同时也具有保值和持续增值的投资价值，是资本追逐的对象。近些年，随着贵金属回收技术的成熟，在电镀冶炼废料、电子材料、废催化剂等中发现并回收贵金属成为投资成本低、回报率高的新兴行业。但具有回收价值的痕量贵金属检测困难，尚欠缺快速检测贵金属元素含量的分析方法，存在样品分析成本高，速度慢等问题，给“寻宝”者带来一定困难。

传统的 X 射线荧光光谱仪（XRF）用于贵金属含量分析，只能胜任高含量贵金属的检测，但具有回收价值的大多物料，贵金属含量通常在 1-100mg/kg，安科慧生发明专利（ZL 2015 1 0567341.1）的高灵敏度 X 射线荧光光谱仪 PHECDA 系列，与快速基本参数法（Fast FP）结合可以完成痕量贵金属的快速检测，具有检出限低、分析速度快、样品制备简单、分析成本低等特点，是发现贵金属的“一双眼睛”。同时 HS XRF 具备微量元素分析能力，因此可以分析高纯的贵金属样品，且高性能的快速基本参数法能够胜任贵金属镀层厚度的分析。

核心技术

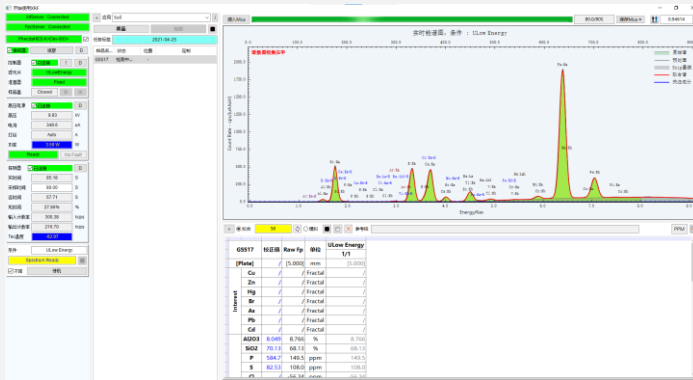


单波长聚焦激发能量色散 XRF 原理图

1) 单波长聚焦激发技术

提升元素检测灵敏度 2 个数量级

HS XRF 实现对痕量金属元素分析能力



2) 快速基本参数法 (Fast FP®)

利用基本参数库与系列先进数学模型

解决 XRF 各种效应带来的不确定性与分析误差

实现无需标准样品下各类样品的元素定量分析

性能数据

• 检出限

表 1 贵金属检出限汇总表

单位: mg/kg

| 贵金属 | 金 (Au) | 银 (Ag) | 铂 (Pt) | 钯 (Pd) | 铑 (Rh) |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 检出限 | 0.7 | 0.3 | 1.0 | 0.3 | 0.3 |
| 定量限 | 2.0 | 1.0 | 3.0 | 1.0 | 1.0 |

注: 样品检测时间 300 秒

说明: 贵金属的检出限受到样品中其它元素含量的影响, 此检出限是在样品中无强干扰元素情况下测得。

• 重复性

表 2 贵金属精密度汇总表

单位: mg/kg

| 贵金属元素 | 铂 (Pt) | 钯 (Pd) |
|-------|--------|--------|
| 测试 1 | 4.98 | 1.85 |
| 测试 2 | 5.14 | 1.75 |
| 测试 3 | 5.52 | 1.61 |
| 测试 4 | 6.11 | 1.57 |
| 测试 5 | 4.88 | 1.65 |
| 测试 6 | 5.39 | 1.96 |
| 测试 7 | 6.48 | 1.75 |
| 标准值 | 5.70 | 1.67 |
| 平均值 | 5.50 | 1.73 |
| RSD | 11% | 8% |

说明: ① 测试样品为铂族元素地球化学成分分析标准物质 GBW07342
 ② 样品测试时间为 450 秒

• 准确性

表 3 贵金属准确性汇总表

| 贵金属元素 | 含量范围 (mg/kg) | 相对偏差 (RD) |
|-------------------------|--------------|-----------|
| 金 (Au)、铂 (Pt) | 3~10 | <25% |
| | 10~100 | <15% |
| | >100 | <10% |
| 银 (Ag)、钯 (Pd) 铑 (Rh) | 2~10 | <25% |
| | 10~100 | <15% |
| | >100 | <10% |

说明: 准确性受到样品类型、制备方法、干扰元素含量等影响, 采用标准物质进行校正, 准确性会进一步提升。

• 高纯贵金属分析

分别购买金标识为 999.9 金首饰、金薄片（金含量 $\geq 99.5\%$ ）和普通金片（金含量 $\geq 99\%$ ），测试其中杂质元素及其含量，测试结果对比如下：

表 4 不同金含量样品测试结果对比表

单位：mg/kg

| 样品名称 | Au | Cu | Zn | Ga | Pb | Mn | Ni | Cr | Fe | Ag | Cd |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|
| 金首饰 | 99.96% | 17.31 | 113.1 | 170.8 | 16.50 | 21.36 | 12.90 | N.D | N.D. | 27.29 | 115.3 |
| 金薄片 | 99.86% | 39.66 | 457.5 | 83.92 | N.D | 5.25 | N.D. | 74.9 | 664.7 | 5.14 | N.D |
| 金片 | 99.58% | N.D | N.D | 61.48 | 90.40 | 368.6 | 70.94 | 649.7 | 0.2743% | 97.88 | 123.3 |

注：N.D 表示未检出。

• 贵金属镀层厚度分析

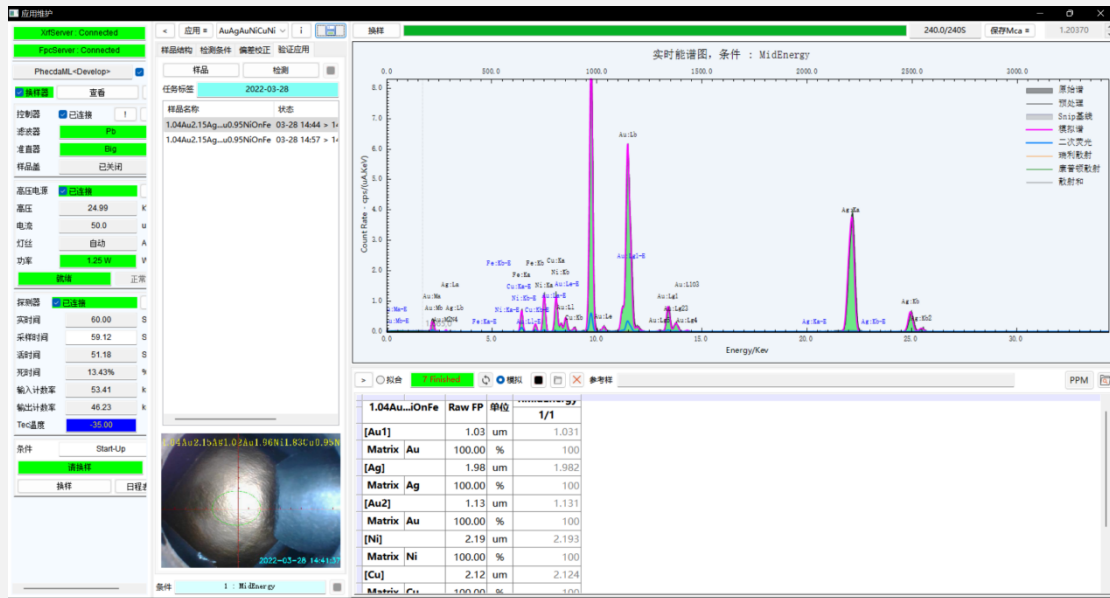
针对不同金属基体镀贵金属，可准确测定贵金属镀层厚度，测定结果如下：

样品 1：在金属铜基体上镀金

| 镀层贵金属类型 | 实际厚度 | 测试厚度 |
|---------|--------------------|--------------------|
| 金 (Au) | 0.53 μm | 0.53 μm |
| 金 (Au) | 2.10 μm | 2.07 μm |
| 金 (Au) | 4.83 μm | 4.72 μm |
| 金 (Au) | 9.64 μm | 9.43 μm |

复杂样品 2：在金属铁基体上镀多层金属从下往上依次镀镍铜镍金银金，测试结果如下：

| 镀层金属类型 | 实际厚度 | 测试厚度 |
|----------|--------------------|--------------------|
| 金 (Au) 1 | 1.04 μm | 1.03 μm |
| 银 (Ag) | 2.15 μm | 1.98 μm |
| 金 (Au) 2 | 1.02 μm | 1.13 μm |
| 镍 (Ni) 1 | 1.96 μm | 2.19 μm |
| 铜 (Cu) | 1.83 μm | 2.12 μm |
| 镍 (Ni) 2 | 0.95 μm | 1.23 μm |



谱图示例（左下图为样品测试面放大图）

应用特点



检测速度快

同步分析贵金属（金、银、铂、钯、铑等），5~10分钟完成一个样品分析；



检出限低

单波长聚焦激发技术开创性将贵金属含量检出限降低至 < 1mg/kg 级别；



样品制备简单

可以检测固体、粉末、液体、膏状等样品，提供样品制备设备与方法；



现场检测

仪器便携性强，可以在任何场所和环境完成现场物料贵金属含量检测；



检测成本低

单个样品分析成本 10 元以内；

原创声明：本文除注明引用之外属于安科慧生（Ancoren）公司原创，若有转发和引用，必须注明出处，否则可能涉及侵权行为！

更详细技术信息，请咨询安科慧生工作人员！