

ANCOREN



RAY FLUORESCENCE



高纯金属（合金）含量分析

高灵敏度 X 射线荧光光谱仪与全息基本参数法

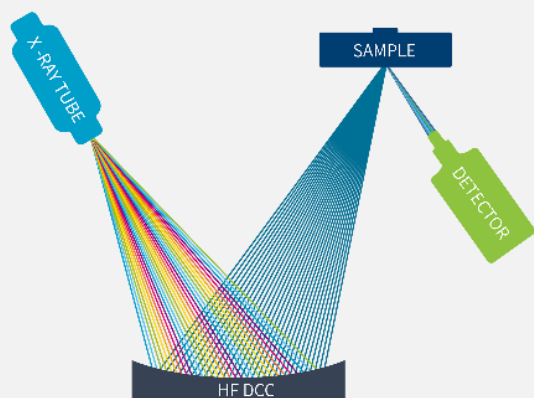
应用概述

高纯金属是现代多种高新技术的综合产物，广泛应用于半导体材料、靶材、航天材料、薄膜镀层等行业，因此其纯度及杂质元素的种类与含量对实际应用的性能影响较大，因此检测高纯金属或合金的元素种类及含量具有必要价值。高纯金属的杂质含量通常为 ppm (mg/kg) 级别。高纯合金通常由 2 种以上金属组成，其杂质含量极低。针对高纯金属（合金）的分析常采用 ICP-MS 等手段，但需要破坏样品，处理复杂，对前处理工艺要求较高。

北京安科慧生自主研发的高灵敏度 X 射线荧光光谱仪（HS XRF®）能够胜任分析 2N-5N 的高纯金属以及高纯合金；领先的全息基本参数法，即使在欠缺标准样品情况下，也可对杂质元素准确定量。

核心技术

发明专利号: ZL 2015 1 0567341.1



单波长聚焦激发能量色散 XRF 原理图

硬件核心技术: 单波长聚焦激发技术-能量色散 X 射线荧光光谱仪 (HS XRF®)

1) 单色化激发

X 射线管出射谱经全聚焦型双曲面弯晶单色化入射样品, 降低 X 射线管连续散射线背景干扰 2 个数量级以上

2) 聚焦激发

能量聚焦到样品较小面, 进一步增加 SDD 探测器接收样品元素荧光射线强度

软件核心技术: 全息基本参数法 (Holospec FP 2.0)

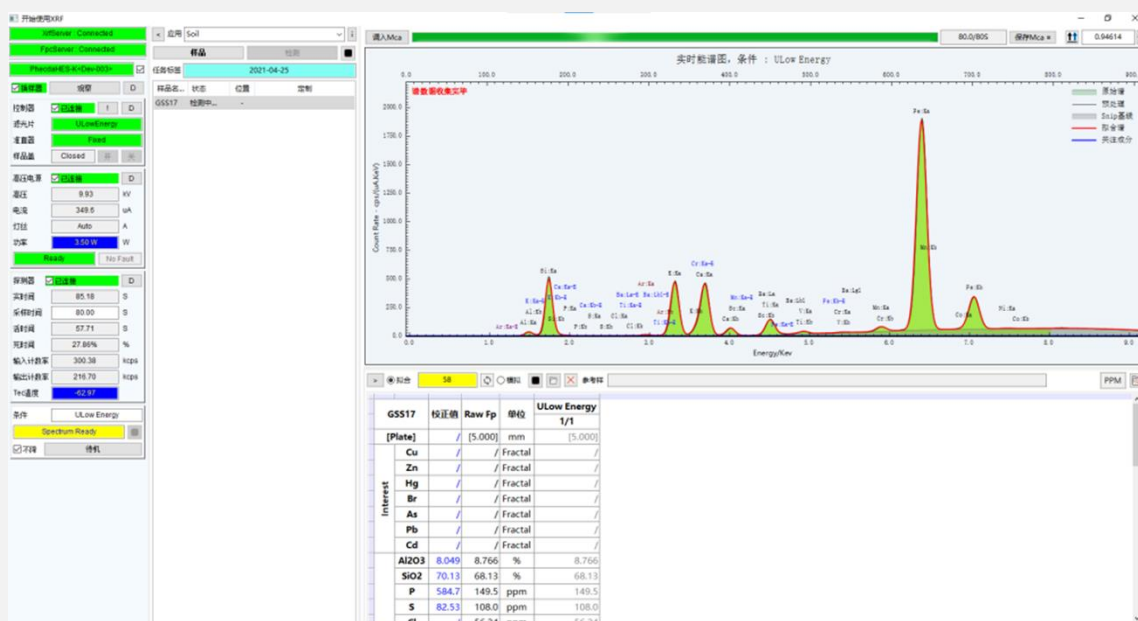
基本参数法 (FP: Fundamental Parameters method) 是 X 射线荧光领域的核心算法和研究重点。安科慧生研发人员历时十几年, 颁布全息基本参数法-Holospec FP 2.0, 将基本参数法的应用提升到前所未有的水平。

Holospec FP 与常规 FP 区别:

- 1) 全谱拟合: 当前唯一采用全谱拟合的基本参数法
- 2) 完整性: 基本参数库结合先进的数学模型 (Advanced MM), 从而完成对 XRF 整个物理学过程的数字化描述
- 3) 快速: CPU 多核并行运算结合 GPU 单元, 采集谱图与海量运算同步完成
- 4) 可视化与支持用户开发: 可视化图形界面与开放的参数设置

Holospec FP 功能与优势:

- 1) 通过精确计算消除 (或减少) XRF 物理学各种效应
- 2) 达到元素无标定量分析精度
- 3) 减少标准物质要求, 快速建立 XRF 元素分析方法
- 4) 提升元素定量精度和扩展样品适应性



• 铝合金杂质元素分析

表 1： 铝合金杂质元素准确度分析

样品名称		Mg(%)	Si(%)	Fe(%)	Cu(%)	Mn(%)	Zn(%)	Ti(%)	Cr(%)	Ni(%)
GSB04-1542-2003-SDY001	标准值	0.562	0.507	0.167	0.101	0.0950	0.0230	0.0250	0.0490	0.0009
	FP 计算值	0.492	0.566	0.180	0.0994	0.0891	0.0221	0.0242	0.0449	0.0009
GSB04-1542-2003-SDY003	标准值	1.140	0.102	0.492	0.0260	0.0400	0.195	0.0083	0.140	0.0010
	FP 计算值	1.060	0.197	0.487	0.0246	0.0378	0.204	0.0078	0.134	0.0010
GSB04-1542-2003-SDY005	标准值	0.380	0.675	0.0660	0.140	0.238	0.134	0.198	0.0910	0.0010
	FP 计算值	0.451	0.658	0.0603	0.134	0.219	0.131	0.186	0.0861	0.0010

表 2： 铝合金精密度数据

测定次数	Al(%)	Mg(%)	Si(%)	Fe(%)	Cu(%)	Mn(%)	Zn(%)	Ti(%)	Cr(%)	Ni(%)
SDY001-1	98.81	0.575	0.557	0.180	0.100	0.0892	0.0221	0.0239	0.0440	0.0015
SDY001-2	98.83	0.552	0.567	0.181	0.0999	0.0886	0.0223	0.0244	0.0446	0.0009
SDY001-3	98.84	0.516	0.588	0.183	0.0997	0.0895	0.0224	0.0240	0.0452	0.0009
SDY001-4	98.87	0.472	0.584	0.182	0.0997	0.0885	0.0223	0.0233	0.0443	0.0011
SDY001-5	98.83	0.500	0.597	0.182	0.0988	0.0894	0.0221	0.0234	0.0445	0.0009
SDY001-6	98.79	0.577	0.567	0.181	0.0985	0.0875	0.0220	0.0239	0.0437	0.0011
SDY001-7	98.82	0.493	0.674	0.184	0.1003	0.0895	0.0225	0.0240	0.0450	0.0009
平均值	98.83	0.526	0.590	0.182	0.100	0.089	0.022	0.024	0.044	0.0010
标准值	98.5	0.562	0.507	0.167	0.101	0.095	0.023	0.025	0.049	0.0009
RSD	0.03%	8.0%	6.7%	0.7%	0.7%	0.8%	0.7%	1.5%	1.1%	20.4%

• 铜合金元素含量分析

表 3： 铜合金元素准确性数据汇总

Sample ID	Cu (%)	Zn (%)	Pb (%)	Bi (%)	Ni (ppm)
GBW(E)020201-H62 标准值	61.58	38.34	0.0046	0.0001	5
FP 计算值	61.21	38.66	0.0057	0.0007	13.09
GBW(E)020201-H59 标准值	58.57	39.44	1.64	0.0061	280
FP 计算值	57.99	39.73	1.598	0.0103	239.1

• 高纯金分析

表 4： 高纯金样品测试数据

样品名称	Au(%)	Zn(ppm)	Ga(ppm)	Pb(ppm)	Mn(ppm)	Ni(ppm)	Ag(ppm)	Cd(ppm)
Au-99.99	99.95	113.1	170.8	16.50	21.36	12.90	27.29	115.3

注：采购标识为 999.9 (4N) 金首饰，PHECDA-PRO，分析时间 300 秒

特点优势



操作简单

保证测试面干净、平整即可；



分析速度快

单个样品分析时间 3~10 分钟；



应用范围宽

Holospec FP 2.0 针对不同高纯金属与合金样品快速建立分析方法；



无标定量与校正

Holospec FP 2.0 实现高纯金属与合金无标定量，采用少量标准样品进一步提升定量精度；

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！