

ANCOREN



RAY FLUORESCENCE

公安刑侦技术与食药环应用方案

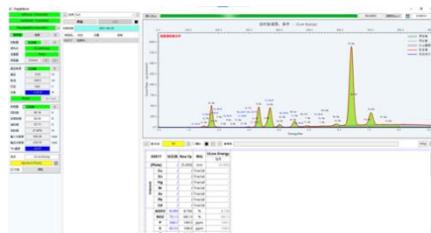
高灵敏度 X 射线荧光光谱仪与快速基本参数法



HS XRF:PHECDA-ECO&PRO



Fast FP2.0



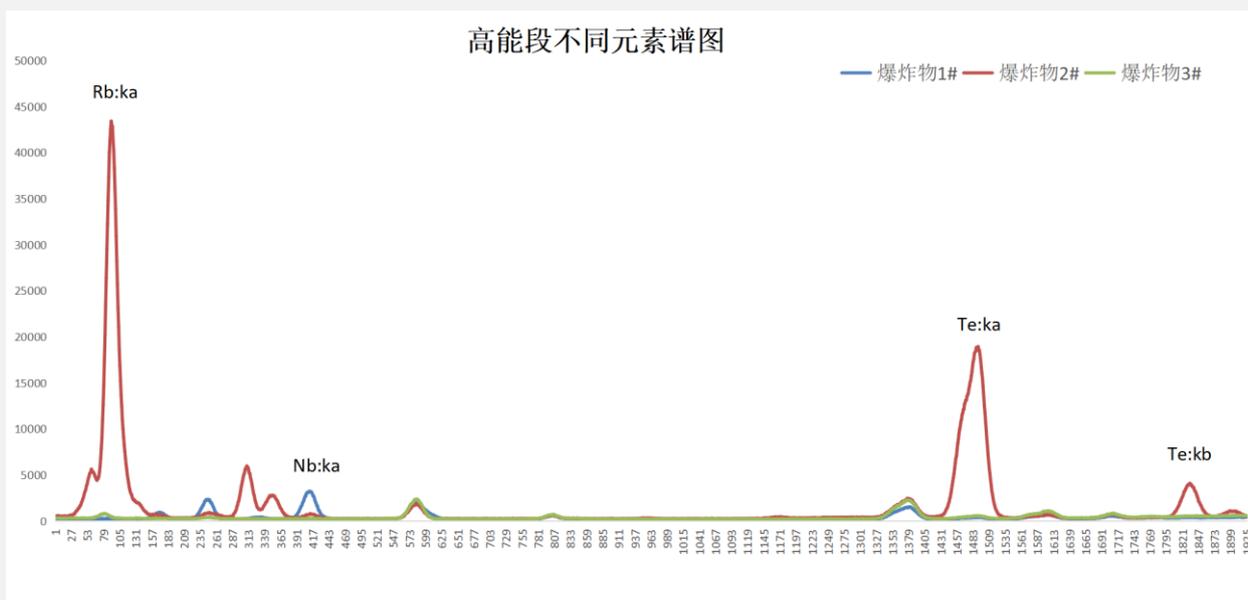
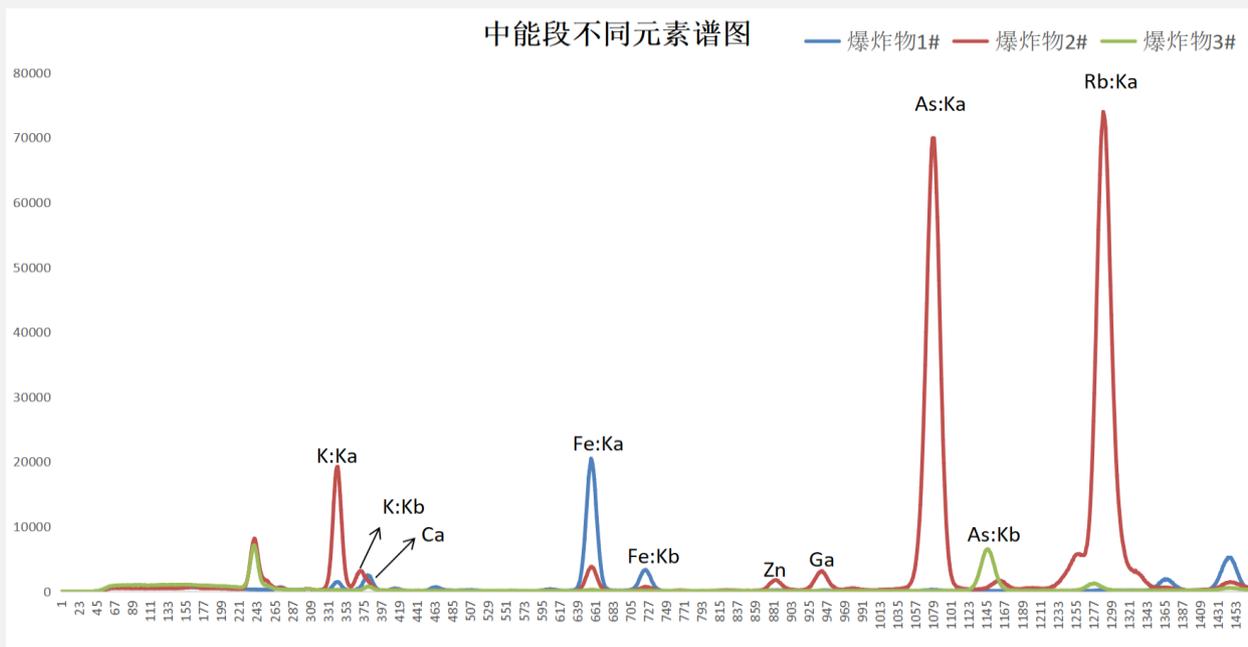
爆炸物残片元素指纹谱

1. 应用概述

爆炸物中往往含有多种元素成分，爆炸物爆炸后会污染土壤或物体表面，现场也会残留爆炸物的残片，因此通过元素组分确定爆炸物以及种类是取得物证的关键。

爆炸物元素成分与含量分析关键点是微量样品以及微区分析，同时胜任多元素无标定量分析。高灵敏度 X 射线荧光光谱仪 PHECDA 系列与快速基本参数法应运而生，能够胜任微量样品中多元素定量分析，同时支持谱图比对（相似度检索）功能，为爆炸物微量物证提供解决方案。

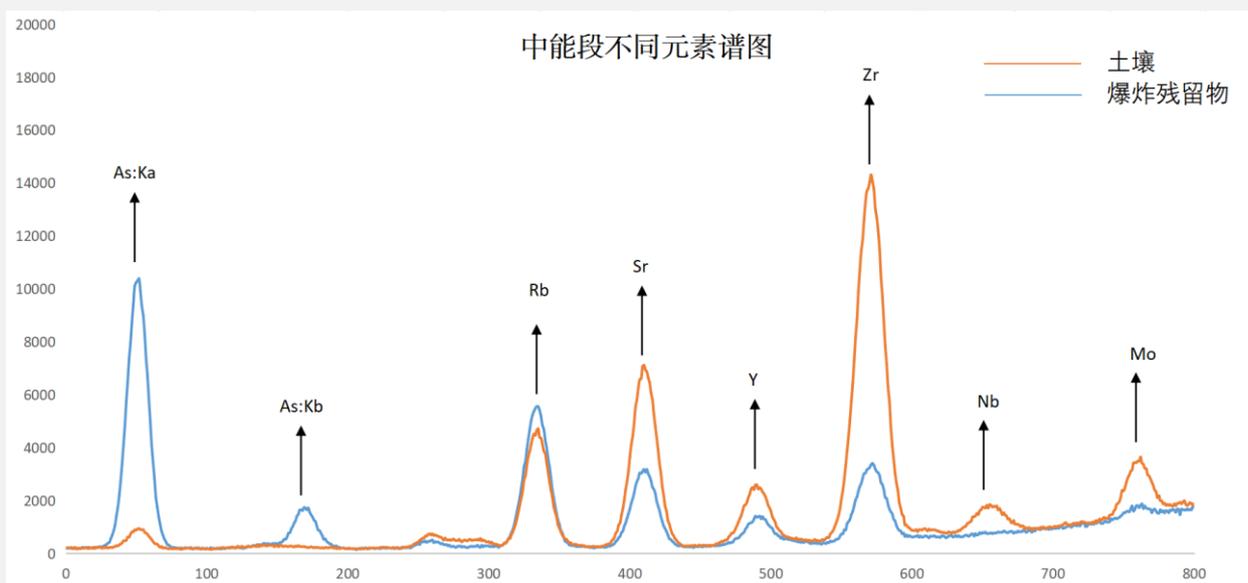
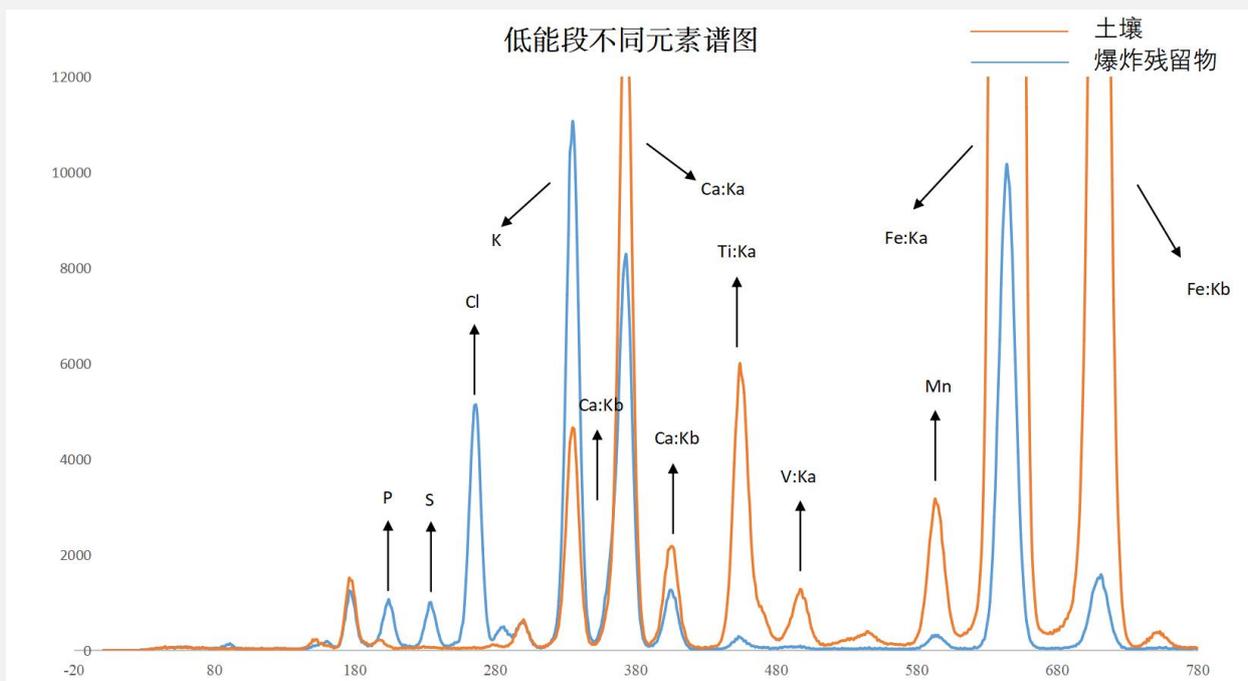
2. 爆炸物元素图谱



从三种类型的爆炸物图谱来看，爆炸物在 K、Fe、Zn、Ga、As、Rb、Se、Nb、Te 等金属或过度金属含量不同，PHECDA 可以建立爆炸物元素指纹谱，进行爆炸物的鉴别。

3. 爆炸物残片分析

案例说明：小孩子玩耍用摔炮若干，先取爆炸点的土壤样品进行背景元素成分分析（绿色部分），摔炮爆破后与土壤混合物元素成分分析（蓝色谱图），土壤背景与爆炸物污染土壤元素成分比对如下：

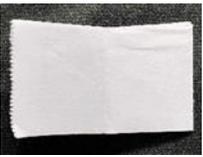


低能段分析元素范围 (Mg-Ni)，中能段分析元素范围 (Cu-Mo)，从两个能段对两个样品分析得出，摔炮爆炸污染后的土壤在 P、S、Cl、K、As 明显增高，恰恰这些元素是摔炮中的主量元素。

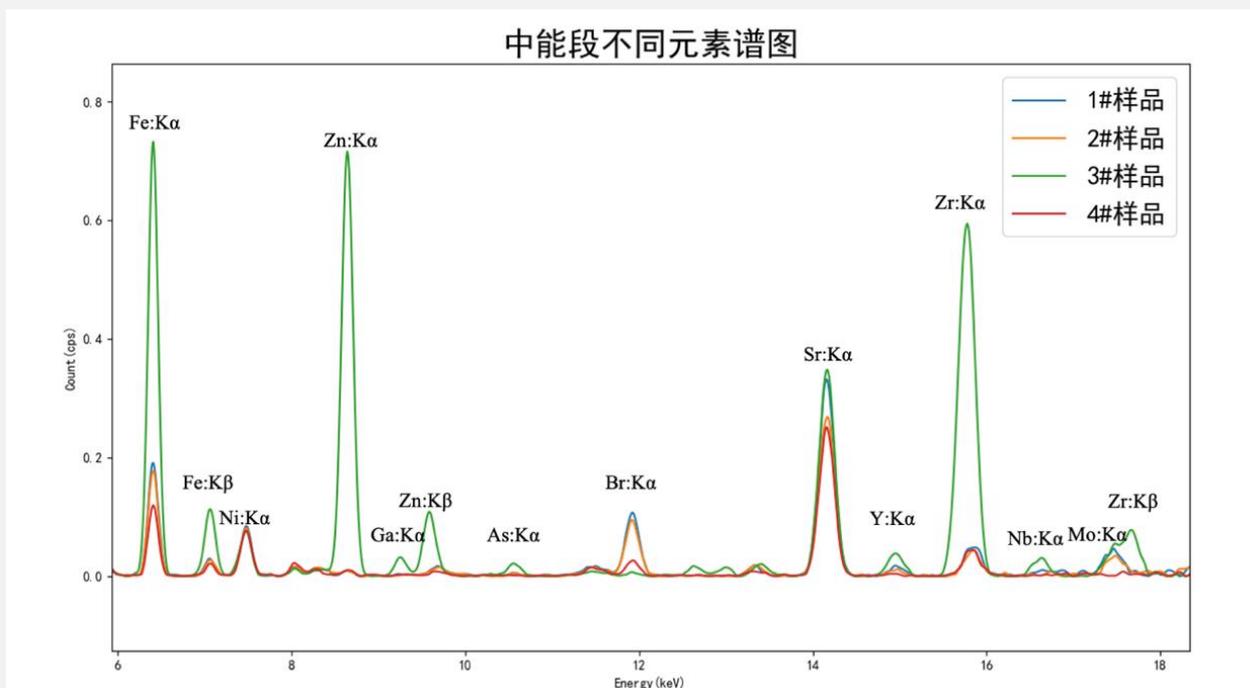
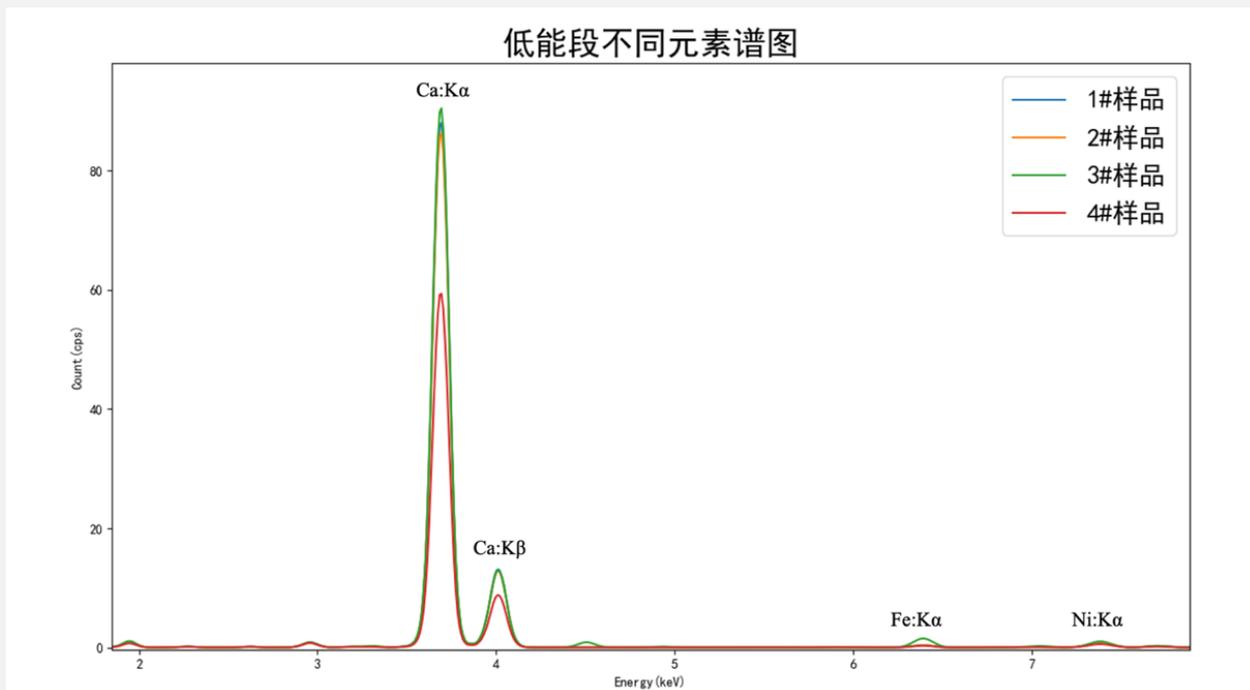
元素指纹谱纸张鉴别

1. 应用概述

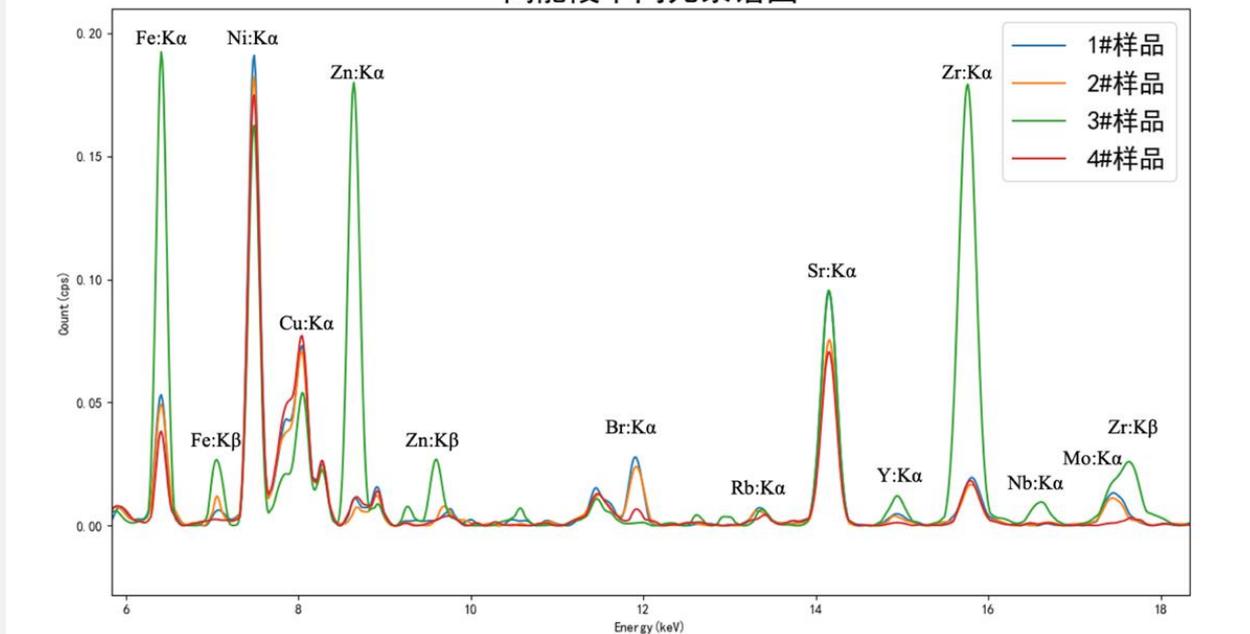
本案例对常见的四种纸张进行高灵敏度 X 射线荧光光谱仪和快速基本参数法元素谱图对比，可以得出不同纸张元素谱存在很大差异。同样可以应用于笔墨、烟灰、化妆品、体液、毛发等来源（或样品相似度）鉴别分析。

纸张名称	A4 纸	A5 纸	热敏纸	单据用纸
纸张类型				
纸张编号	1#	2#	3#	4#

2. 不同纸张的元素能量谱图



高能段不同元素谱图



从三个能量段（不同能量段对应不同元素范围）元素 X 射线能谱图看出，不同纸张在元素成分和含量存在差异，PHECDA 和 Fast FP 可以进行纸张的鉴别。

3. 应用特点

- ✓ 适应各类固体、液体、粉末检材样品
- ✓ 样品需要量少至 50mg
- ✓ 样品无损分析
- ✓ 信息量丰富，得到元素指纹谱、基体背景谱、元素含量
- ✓ 检测速度快，每个样品检测时间 3~10 分钟
- ✓ 相似度检索算法软件 (EleSS)，支持自建谱库，具有相似度检索、谱图对比等功能

食药环样品危害重金属检测

1. 应用范围

适用于食品、中药材、环境物质（土壤、固废、水质等）重金属含量快速测定。

2. 性能数据

✓ 检出限

单位: mg/kg

重金属元素	铅	镉	汞	砷	铬	镍	锡	铊
检出限 ^①	0.07	0.03	0.1	0.06	0.2	0.1	0.1	0.08

说明: 食品或中药基体, 元素分析时间 600 秒。

✓ 准确度

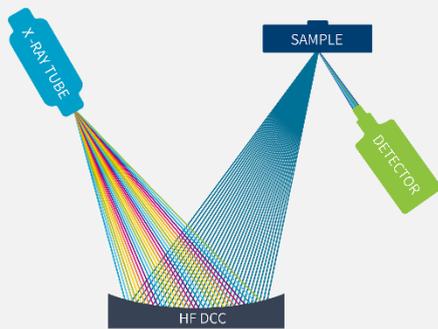
表: 各类食品有害元素准确性汇总

样品名称	As(mg/kg)			Pb(mg/kg)			Cd(mg/kg)		
	标准值	FP 计算值	相对误差	标准值	FP 计算值	相对误差	标准值	FP 计算值	相对误差
GBW10049(大葱)	0.52±0.11	0.50	-3%	1.34±0.16	1.30	-3%	0.19±0.02	0.16	-14%
GBW10018(鸡肉)	0.109±0.013	0.14	—	0.11±0.02	0.12	6%	0.005	0.088	—
GBW07604(杨树叶)	0.37±0.09	0.41	13%	1.5±0.3	1.28	-15%	0.32±0.07	0.31	-4%
GBW10024(扇贝)	3.6±0.6	3.5	-4%	0.12	0.18	—	1.06±0.1	1.0	-5%
GBW10022(蒜粉)	0.31±0.04	0.30	-5%	0.72±0.09	0.84	17%	0.062	0.08	29%
GBW10050(大虾)	2.5	2.6	4%	0.20±0.05	0.17	-15%	0.039±0.002	0.05	—
GBW10051(猪肝)	1.4±0.3	1.4	3%	0.12±0.03	0.13	9%	1.00±0.07	0.87	-13%
GBW10048(芹菜)	0.39±0.08	0.43	10%	2.7±0.7	2.15	-20%	0.092±0.006	0.15	—
GBW10021(豆角)	0.15±0.02	0.22	—	0.66±0.07	0.69	5%	0.02	0.024	24%
GBW(E)100377(糙米)	0.498±0.030	0.58	18%	0.220±0.020	0.16	-26%	0.261±0.020	0.32	24%
GBW(E)100380(玉米)	0.277±0.023	0.337	22%	0.417±0.030	0.39	18%	0.045±0.004	0.09	—
GBW10046(河南小麦)	0.025	0.021	-16%	0.067±0.016	0.023	—	0.018±0.002	0.035	—
METAL-DJTZK-014(糙米)	0.616±0.047	0.760	23%	0.340±0.030	0.28	-17%	0.704±0.055	0.79	13%

3. 特点优势

- ✓ 食药环样品中重金属限量值水平检测;
- ✓ 参与国家与行业方法标准的制订工作;
- ✓ 样品处理简单, 检测速度快;
- ✓ 检测成本低, 单个样品少于 10 元;

核心技术



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
(专利号: ZL 2015 1 0567341.1)



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

技术方案



高灵敏度 X 射线荧光光谱仪 PHECDA-PRO (便携式) 与样品制备工具箱
主机尺寸: 420mm (W) X 350mm (D) X 220 (H) 重量: 8.7kg

参考文献

- [1] 刘通,邢仕歌,刘晓静,王秀娟,滕飞,刘小东,许秀丽.X 射线荧光光谱结合基本参数法快速测定食品中砷、镉、铅元素含量[J].中国食品卫生杂志,2021,33(06):790-796.DOI:10.13590/j.cjfh.2021.06.026.
- [2] 发明专利 一种高灵敏度单色激发多元素 X 射线荧光光谱仪 专利号: 201510567341.1 北京安科慧生科技有限公司
- [3] XRF 在微量物证检验中的应用, 朱晓晗、姜红, 中国人民公安大学侦查与刑事科学技术学院, 文章编号: 1008-553X (2020) 04-0007-03

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!