



高灵敏度XRF重金属分析仪  
HS XRF® | PHECDA Series  
食品重金属含量快速检测  
RAPID QUANTIFICATION OF HEAVY METALS IN FOOD



WWW.ANCOREN.COM  
SALES@ANCOREN.COM



食品中重金属快速检测：高灵敏度X射线荧光光谱仪与快速基本参数法

# Contents 目录

PHECDA-HE



PHECDA-PRO



公司介绍  
COMPANY PROFILE P3

食品重金属应用概述  
APPLICATION OVERVIEW P4

食品重金属应用数据  
APPLICATION DATA P5-6

解决方案  
SOLUTION P7-8

方法原理  
METHOD PRINCIPLE P9

专利与用户  
PATENT&USERS P10



## COMPANY PROFILE

## 公司简介

北京安科慧生科技有限公司是集研发、生产、销售为一体的高新技术企业，公司聚集多名多年从事X射线荧光研发的精英，将先进的设计理念与尖端X射线荧光技术相结合，不断突破X射线荧光领域新技术，公司拥有高通量全聚焦型双曲面弯晶（High Flux Johansson-Type DCC）、快速基本参数法（Fast FP）等多项X射线荧光领域尖端技术，并成功研制出国内首台单波长色散X射线荧光光谱仪（MWD XRF）和世界首台高灵敏度X射线荧光光谱仪（HS XRF®）。

高灵敏度X射线荧光光谱仪灵敏度获得大幅提升，将XRF对元素的分析范围从常量检测延伸至微量和痕量检测，满足更多领域对元素分析的需求，产品应用于石油化工、环境保护、食品安全、建筑材料等多个领域。

基本参数法（FP）是X射线荧光光谱分析的有效方法，能够在少标样甚至无标样的情况下对样品元素成分定量分析，快速基本参数法具有快速、可视化、支持应用开发、精确性等特点，为各行业元素快速定量分析提供可靠的算法系统支撑。

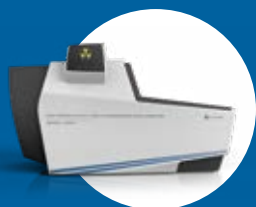
安科慧生以坚持不懈的创新精神和领先的技术实力做高品质科学仪器，填补市场空白，提升客户使用价值，为科技发展做出贡献！



▲ DUBHE-1610/1710



▲ MERAK-LEII



▲ MERAK-CEMII



▲ PHECDA-HE

## 应用概述

随着生活水平的提高，食品安全问题备受重视。土壤环境重金属污染，食品的加工、包装、储运等都会造成食品中重金属超标。《GB2762-2017 食品安全国家标准 食品中污染物限量》中规定了不同食品中铅、镉、汞、砷、锡、镍、铬等重金属的限量值，常规检测食品重金属的标准方法有AA、ICP MS等，这些方法样品处理复杂、时间长、成本高，无法满足快速检测食品重金属的需求。

高灵敏度XRF重金属分析仪PHECDA系列采用单色化聚焦激发技术，大幅降低X射线管出射X射线经样品所产生的散射线背景干扰，提升样品中元素荧光射线强度，对食品基体重金属元素检出限降低至0.05mg/kg水平，从而满足食品中重金属限量值检测的要求。

快速基本参数法（Fast FP）将X射线产生、激发样品元素荧光、探测器探测的各种效应的物理学理论数学模型化，通过大量运算与使用少数标样校正，即可完成样品元素定量分析。基本参数法计算了由于样品基体差异所产生的背景差异，扩大了检测食品的范围。

高灵敏度XRF重金属分析仪与快速基本参数法相结合，填补当前水产品、肉制品、蔬菜、水果等食品重金属快速检测方法空白，提高检测效率，为食品安全保驾护航。

## 检测食品种类：



豆类及其制品



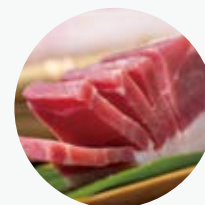
谷物及其制品



蔬菜水果及其制品



水产品



肉类及肉制品



调味品



坚果类

## 应用领域：



市场监管



海关监管



公安食品安防



食品流通领域

食品重金属应用数据

谱图:

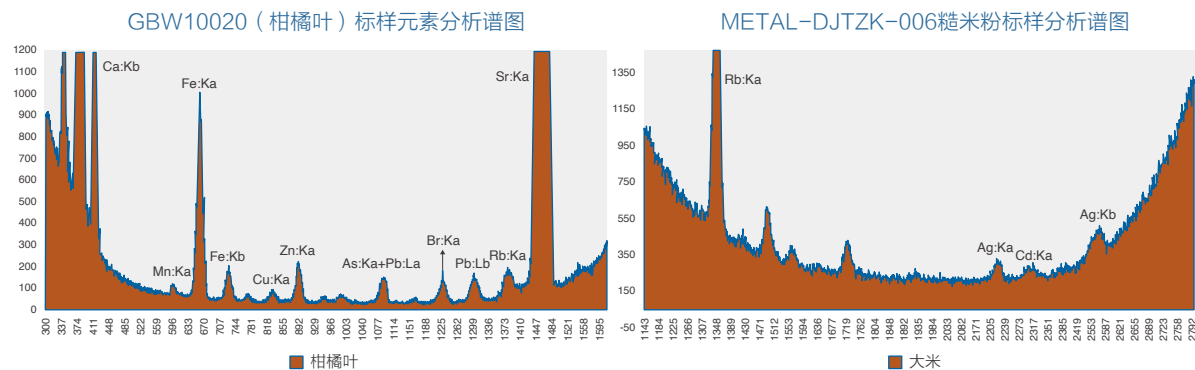


表1: 标准样品各元素含量值汇总 单位: mg/kg

标准样品	锰	铁	铜	锌	砷	铅	溴	钼	锶	镉
METAL-DJTZK-006	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.663 ± 0.051
GBW10020	30.5 ± 1.5	480 ± 30	6.6 ± 0.5	18 ± 2	1.1 ± 0.2	9.7 ± 0.9	3.4 ± 0.5	3.0 ± 0.2	170 ± 10	0.17 ± 0.02

检出限:

表2: PHECDA-PRO 食品基体重金属元素检出限表 单位: mg/kg

重金属元素	铅	镉	汞	砷	铬	镍	锡	铊
检出限 <sup>①</sup>	0.07	0.05	0.1	0.06	0.2	0.1	0.1	0.08

说明<sup>①</sup>: 空白水样品, 连续分析七次结果值的三倍标准偏差, 元素分析时间600秒

重复性:

表3: 标准物质GBW(E)100377 (糙米粉) 中砷、铅、镉重复性测试结果 单位: mg/kg

测量次数	砷	铅	镉
1	0.45	0.26	0.25
2	0.45	0.21	0.23
3	0.48	0.21	0.30
4	0.42	0.27	0.28
5	0.48	0.22	0.31
6	0.47	0.18	0.32
7	0.44	0.24	0.25
8	0.45	0.19	0.31
9	0.42	0.26	0.28
10	0.42	0.20	0.28
11	0.44	0.23	0.23
平均值	0.447	0.224	0.276
标准值	0.498	0.220	0.261
回收率	90%	102%	106%
重复性RSD (%)	5.0	13.4	11.7

准确性:

表4: GBW标准样品中铬、砷、铅、镉测试结果表

单位: mg/kg

元素	GBW10020		GBW10047		GBW10048		GBW10049		GBW10051	
	认定值 ± U	测试值	认定值 ± U	测试值	认定值 ± U	测试值	认定值 ± U	测试值	认定值 ± U	测试值
铬	1.25 ± 0.11	1.290	0.59 ± 0.11	0.497	1.35 ± 0.22	1.323	2.6 ± 0.4	2.610	0.23 ± 0.06	0.223
砷	1.1 ± 0.2	1.250	1.1 ± 0.02	1.0	0.39 ± 0.08	0.387	0.53 ± 0.11	0.473	1.4 ± 0.3	1.370
铅	9.7 ± 0.9	10.400	0.47 ± 0.07	0.450	2.7 ± 0.7	2.566	1.34 ± 0.16	1.480	0.12 ± 0.03	0.113
镉	0.17 ± 0.02	0.140	0.034 ± 0.004	0.020	0.092 ± 0.006	0.093	0.019 ± 0.02	0.021	1 ± 0.07	1.010

说明: 中国计量科学研究院验证实验数据

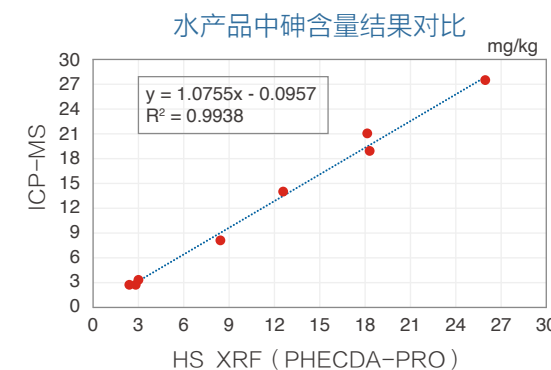
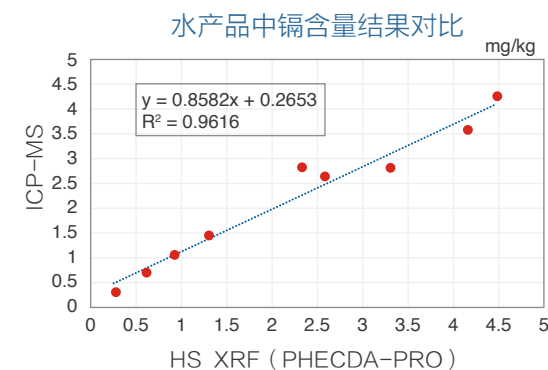


图1 水产品中镉、砷与ICP-MS一致性对比

说明: 上海海关动植物与食品检验检疫中心对比实验数据

与ICP-MS测试数据一致性验证实验, 镉和砷相关系数均达到0.95以上, PHECDA with Fast FP与实验室标准方法具有良好的一致性。

样品处理:



破碎机

压片机

榨汁机

搅拌机

安科慧生提供各类食品的前处理设备和标准操作流程



## 高灵敏度XRF重金属分析仪与快速基本参数法



▲ HS XRF: PHECDA-PRO



▲ Fast FP算法

## 高灵敏度X射线荧光光谱仪 (HS XRF®)

以双曲面弯晶为核心的单波长激发XRF，大幅降低散射线背景，提升元素荧光信噪比，获得食品级重金属检测能力，对食品中铅、镉、砷的方法检出限降低至0.05mg/kg水平；

## 先进的快速基本参数法 (Fast FP®)

快速基本参数法对不同基体的食品自动基线扣除和背景匹配，同时对各种干扰谱线进行自动识别和计算，通过几个标准样品即可校正计算所产生的偏差，得到元素精确定量值；

## 高准确度检测

得到与实验室标准方法一致性分析结果，极低的假阳性率和假阴性率；

## 检测速度快

食品样品前处理快速简单，仪器检测速度10分钟以内，满足快速、高通量分析需求；

## 移动便携性

PHECDA-PRO重量8.5kg，具有极佳的移动便携性，环境适应性强，在-10℃~40℃内均可以正常工作；



Anybody

Simple and fast sample processing, Easy instrument operating



Anytime

Food sample pre-treat tools, power support system



Anywhere

Portable to site, batch processing in laboratory



实验室:

现场:



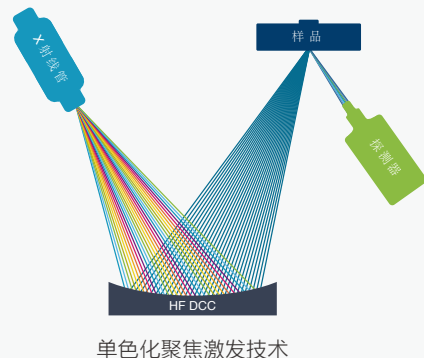
方法原理



发明专利

硬件核心技术：高灵敏度X射线荧光光谱仪 (HS XRF®)

- 1) 单色化激发  
全聚焦双曲面弯晶衍射X射线管出射谱中靶材高强特征射线，从而消除了入射谱中散射背景干扰，将谱线背景降低2个数量级。
- 2) 聚焦激发  
单色化射线能量聚焦到样品较小面，提升待测元素激发效率，SDD探测器可以接收更大立体角产生的元素射线，信号强度增加。



软件著作权

软件核心技术：快速基本参数法 (Fast FP®)

XRF元素定量难点：

- 1) 基体效应
- 2) 元素之间吸收-增强效应
- 3) 标准样品欠缺

快速基本参数法通过对X射线荧光光谱从产生到探测的各个环节进行计算，将物理学明确的物理现象建立相应的数学模型和数据库，基本参数法消除了由于不同类型样品基体差异所产生的背景差异，减少分析误差，通过少数标准品的校正即可得到元素精确定量分析结果。



Fast FP软件

声明：安科慧生是以上技术发明专利拥有者，针对任何侵权行为，我们保留法律维权的权利

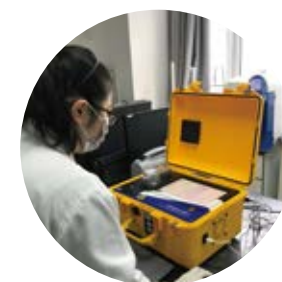
发明专利：



软件著作权：



用户使用场景：



上海海关



钓鱼台国宾馆



青岛上合组织会议



中国检验检疫科学研究院



农村农业部环境保护科研监测所