



WWW.ANCOREN.COM
SALES@ANCOREN.COM

版本号:AKM2024P01
2024年1月份印刷,若有改动,恕不另行通知



ANCOREN 安科慧生

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



食品中重金属快速检测：高灵敏度X射线荧光光谱仪与全息基本参数法

PHECDA-HE



PHECDA-PRO



Contents

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

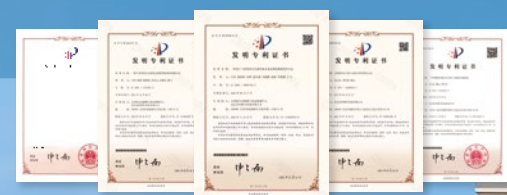
北京安科慧生科技有限公司是集研发、生产、销售为一体的国家高新技术企业，公司聚集多名长期从事X射线荧光技术研发人员，将先进的设计理念与尖端X射线荧光技术相结合，研发X射线荧光领域先进技术，拥有全聚焦型双曲面弯晶 (Johansson-Type DCC)、全息基本参数法 (Holospec FP) 等XRF领域尖端技术，并成功研制国内首台单波长色散X射线荧光光谱仪 (MWD XRF) 和世界首台单波长激发-能量色散X射线荧光光谱仪 (HS XRF®)。

单波长X射线荧光光谱仪大幅提升元素分析灵敏度，将XRF对元素分析范围从常量延伸至微量和痕量检测，满足更宽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、矿产冶炼、建筑材料、锂电池、科学研究等多个领域。

基本参数法是X射线荧光光谱领域的前沿算法，全息基本参数法 (Holospec FP 2.0) 结合先进的数学模型 (Advanced MM) 实现对X射线荧光整个物理过程的理论精确计算，消除X射线荧光的各类效应对定量的不确定性，同时具有快速、可视化、支持应用开发等特点，为各行业元素定量分析提供先进的算法支持系统。

安科慧生获得十几项国家发明专利，参与十几项行业和国家标准制订工作，承担国家自然科学基金委2021年重大仪器专项“全元素高灵敏度X射线荧光光谱仪研制62127816”，单波长激发-能量色散X射线荧光光谱仪荣获2022年度“朱良漪分析仪器创新成果奖”和“科学仪器行业优秀新品奖”。

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！



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。

全息基本参数法 (Holospec FP 2.0) 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重金属分析仪与全息基本参数法相结合，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



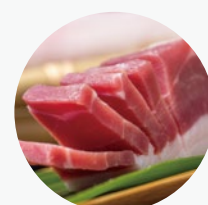
谷物及其制品



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：

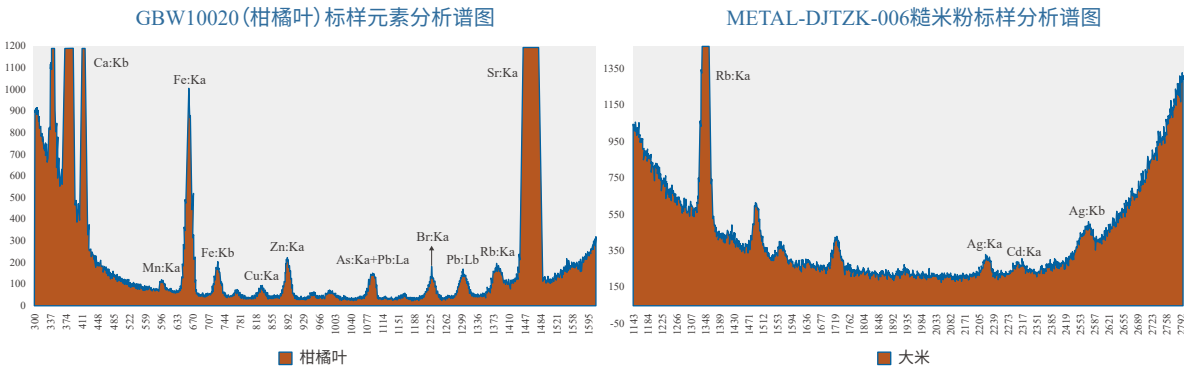


表1:标准样品各元素含量值汇总

单位:mg/kg

标准样品	锰	铁	铜	锌	砷	铅	溴	铷	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 ^①	0.07	0.05	0.1	0.06	0.2	0.1	0.1	0.08

说明^①: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 认定值±U 测试值	GBW10047 认定值±U 测试值	GBW10048 认定值±U 测试值	GBW10049 认定值±U 测试值	GBW10051 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

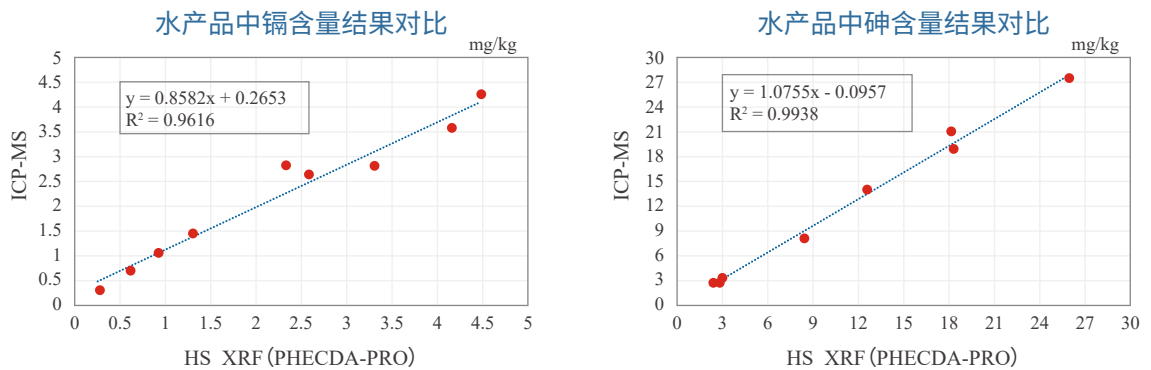
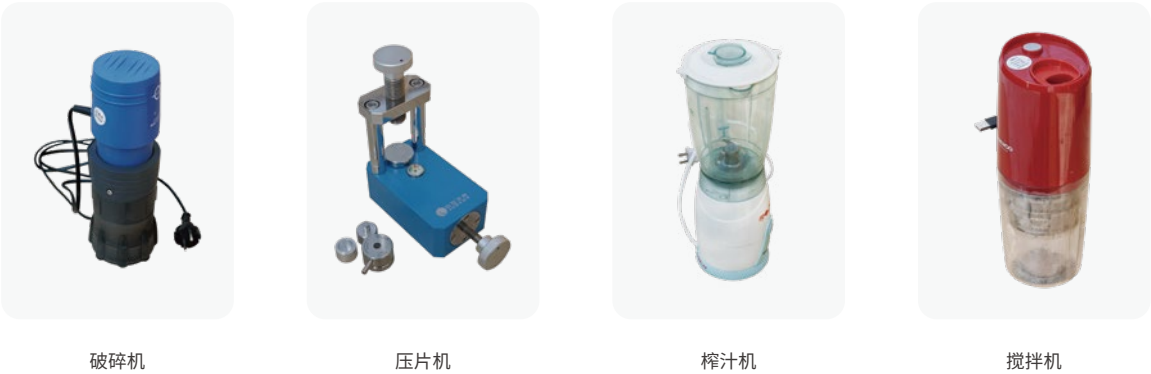


图1 水产品中镉、砷与ICP-MS一致性对比

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 Holospec FP 2.0与实验室标准方法具有良好的一致性。

样品处理：

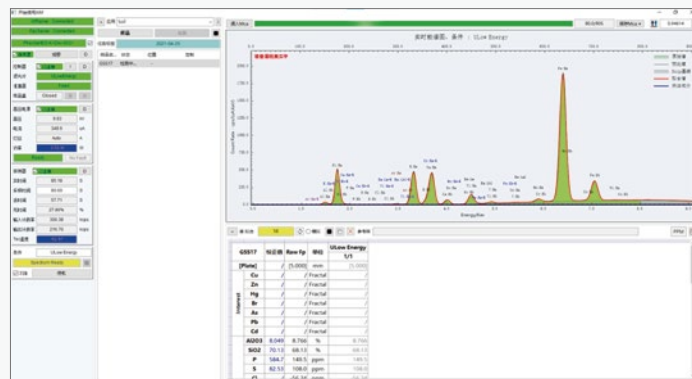


安科慧生提供各类食品的前处理设备和标准操作流程

高灵敏度XRF重金属分析仪与全息基本参数法



▲ HS XRF: PHECDA-PRO



▲ Holospec FP 2.0 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；

先进的全息基本参数法 (Holospec FP 2.0)

全息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°C~40°C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

现场：



实验室：



核心技术

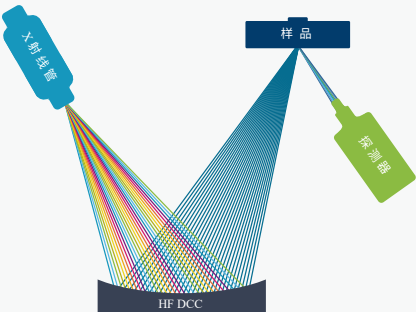


发明专利

硬件核心技术:单波长激发-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;

专利号: ZL 2015 1 0567341.1



单色化聚焦激发技术



软件著作权

软件核心技术:全息基本参数法(Holospec FP 2.0)

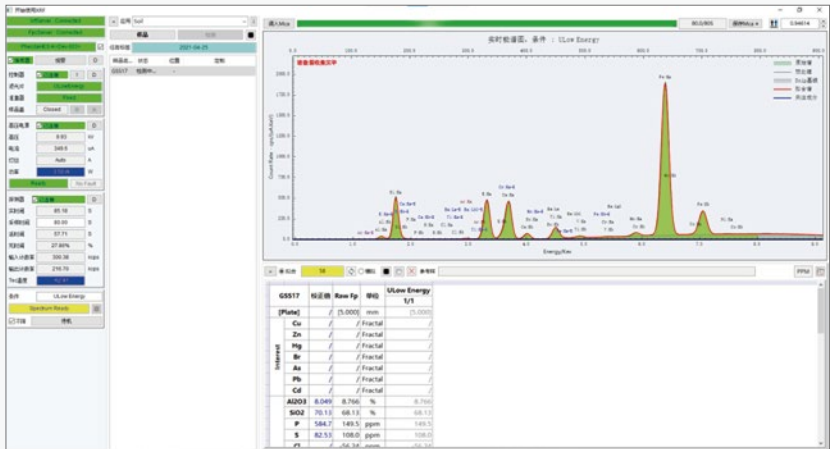
基本参数法(FP: Fundamental Parameters method)是X射线荧光领域的核心算法和研究重点。安科慧生研发人员历时十几年,颁布全息基本参数法-Holospec FP 2.0,将基本参数法的应用提升到前所未有的水平。

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



Holospec FP 2.0

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, 我们将进行法律维权!

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