

ANCOREN



RAY FLUORESCENCE



食品重金属含量快速检测

X 射线荧光光谱基本参数法

应用概述

《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 X 射线荧光光谱仪 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，扩大检测食品的范围。

高灵敏度 X 射线荧光光谱仪与快速基本参数法 (Fast FP) 相结合，填补当前粮食、水产品、肉类及其制品、蔬菜水果、调味品等食品重金属快速检测的方法空白，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、坚果类等

应用领域

市场监管、海关监管、公安食药环与食品安防、食品加工企业、食品流通领域等

检出限

表 1 PHECDA-PRO 食品基体重金属元素检出限表

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^①：食品基体，连续分析七次结果值的三倍标准偏差，元素分析时间 700 秒。

重复性

表 2 不同类型食品重复性汇总

食品类型	测试次数	XRF 测试值(mg/kg)					
		As	Pb	Cd	Cr	Ni	Sn
黄豆	定值	0.15	0.10	0.12	0.54	3.16	1.15
	平均值 (n=7)	0.13	0.10	0.12	0.53	3.23	1.24
	标准偏差(SD)	0.021	0.023	0.014	0.065	0.064	0.049
	相对标准偏差(RSD)	16%	24%	12%	12%	2%	4%
猪肉	定值	0.25	0.30	0.30	1.18	3.22	1.21
	平均值 (n=7)	0.30	0.26	0.28	1.31	3.32	1.28
	标准偏差(SD)	0.039	0.029	0.021	0.076	0.091	0.069
	相对标准偏差(RSD)	13%	11%	8%	6%	3%	5%
白菜	定值	0.50	0.40	0.40	2.53	3.46	1.27
	平均值 (n=7)	0.56	0.46	0.45	2.44	3.43	1.23
	标准偏差(SD)	0.026	0.034	0.022	0.083	0.097	0.057
	相对标准偏差(RSD)	5%	7%	5%	3%	3%	5%
十三香	定值	1.23	0.49	0.20	2.59	0.08	1.23
	平均值 (n=7)	1.23	0.53	0.23	2.47	0.12	1.23
	标准偏差(SD)	0.033	0.043	0.028	0.089	0.037	0.058
	相对标准偏差(RSD)	3%	8%	12%	4%	30%	5%

注：以上各类样品均为实际样品标准添加浓度。

• 标准样品准确性

采用不同类型食品标准样品进行定量分析，其中包括大葱、鸡肉、杨树叶、扇贝、大虾等各类基体，测试结果如下表所示：

表 3 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-DJTK-014(糙米)	0.616±0.047	0.760	23%	0.340±0.030	0.28	-17%	0.704±0.055	0.79	13%

• 标准样品准确性

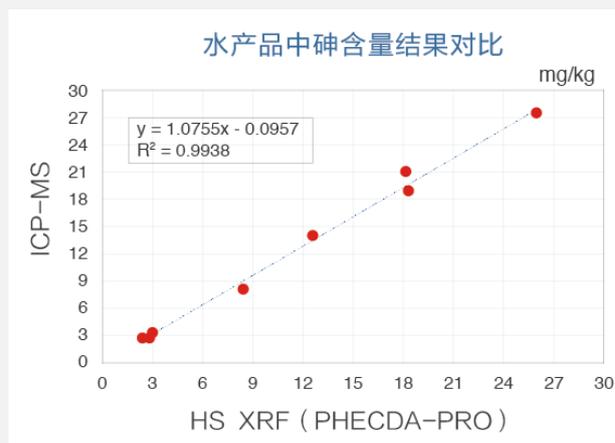
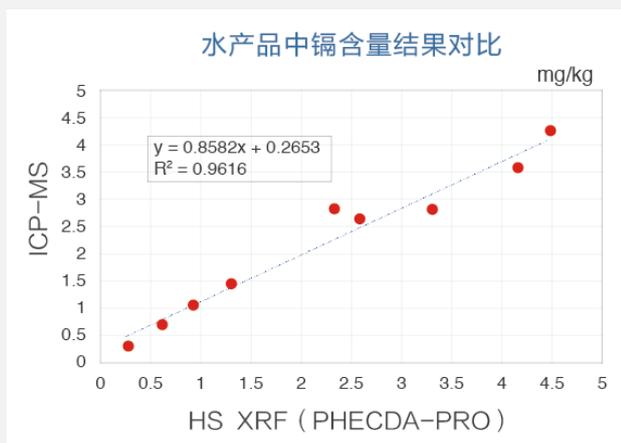


图 水产品中镉、砷与ICP MS一致性对比

注：以上样品及所有测试数据均由上海海关动植物与食品检验检疫中心完成

样品处理

1) 固体类样品 (粮食、豆类等), 采用破碎、压片制成压片样品, 进行测试



Step1

破碎机研磨呈粉末状



Step2

粉末粒径 > 30目



Step3

压片

2) 液体类样品 (水果、部分蔬菜等), 采用榨汁、匀浆, 然后装入样品杯测试



Step1

搅拌机匀浆



Step2

新鲜果蔬或肉类等鲜样



Step3

匀浆后装样品杯即可

安科慧生提供各类食品的前处理设备和标准操作流程

食品重金属快速检测解决方案：高灵敏度 X 射线荧光光谱仪与快速基本参数法



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；



移动便携性

PHECDA-PRO 重量 8.7kg，具有出色的移动便携性，环境适应性强，在-10°C~40°C内均可以正常工作；



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。

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

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！