

环境水质重金属应急监测

—— 农用地与建设用地土壤环境重金属含量分析



应用概述

水是生命之源，在没有人污染的情况下，水中的重金属的含量取决于水与土壤、岩石的相互作用，其值一般很低，不会对人体健康造成危害。但随着工业的发展，矿山冲刷、工矿业废水、生活污水等未经适当处理而向外排放，废弃物堆放场受流水作用以及富含重金属的大气沉降物输入，都使水中重金属含量急剧升高，水质恶化。水系中的重金属不易分解，且易在植物和动物体中富集，某些毒性强的重金属通过食物链进入人体内，严重威胁人类健康。

水质重金属分析实验室方法，仪器体积庞大，操作繁琐，检测周期长，无法实现现场快速重金属监测。安科慧生公司利用重金属富集膜片技术（HMET®）与便携式高灵敏度 XRF 重金属分析仪相结合，实现水质重金属现场快速准确分析，其便携性、样品处理简单、分析速度快、方法检出限低、精度高，为各种水质重金属检测提供可靠的解决方案。



技术原理

HS XRF®与HMET (Heavy Metal Enrichment Tablet) 技术原理:

Step1: HMET片快速浓缩富集水中重金属

Step2: HS XPF analysis

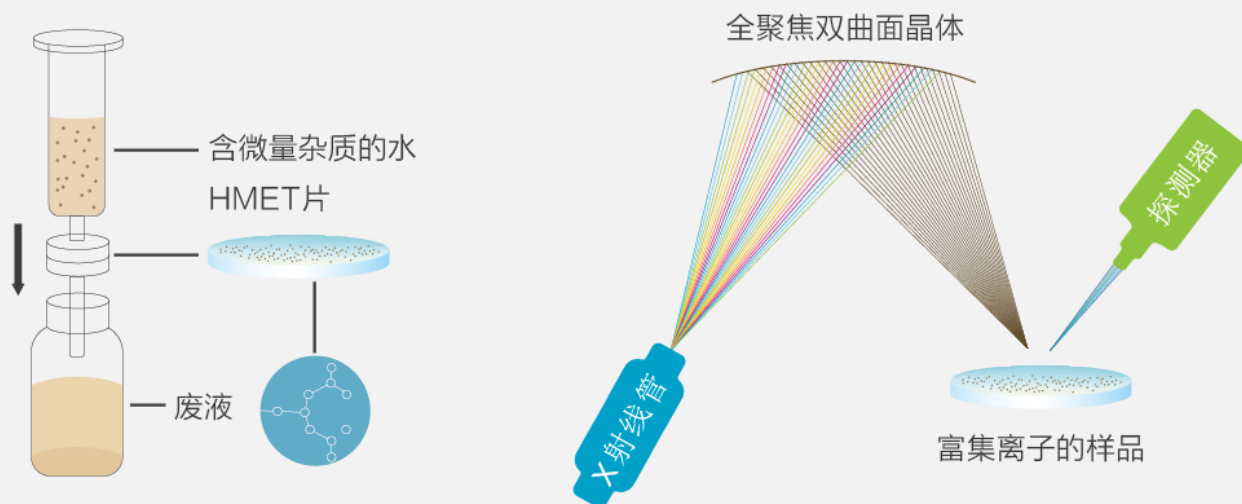


图 1 重金属富集膜片技术与高灵敏度 X 射线荧光光谱仪技术原理图

检出限

表 1 HMET 与 PHECDA 联用水质重金属元素方法检出限表

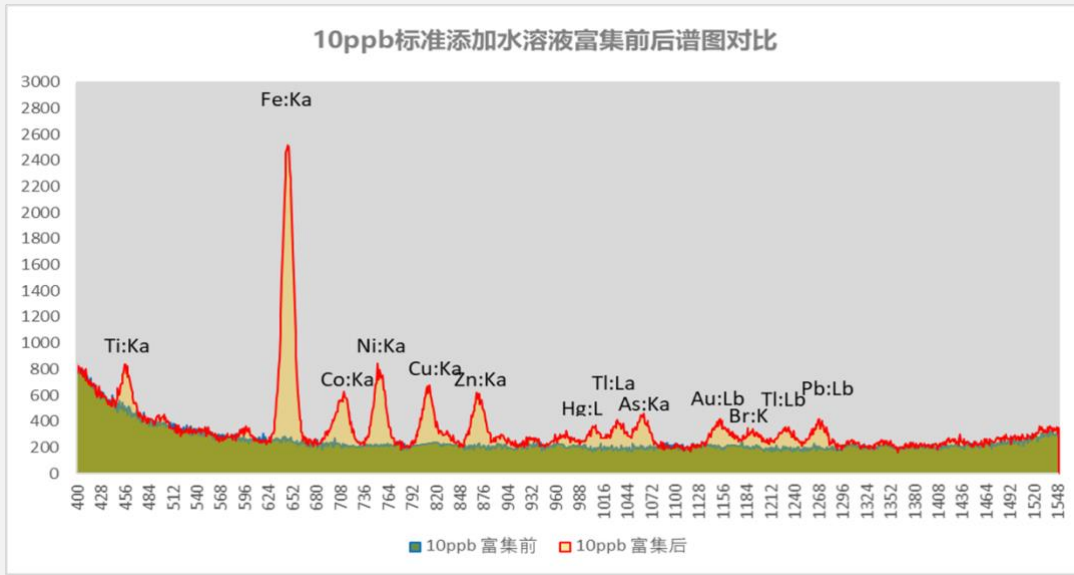
单位：

元素	铜	锌	硒	砷	汞	镉	铬(六价)	铅	铊
《GB 3838-2002 地表水环境质量标准》 限值 ^①	1.0	1.0	0.01	0.05	0.0001	0.005	0.05	0.05	0.0001
方法检出限 ^②	0.005	0.005	0.003	0.003	0.002	0.002	0.005	0.005	0.002

注释 ①：地表水中 III 类水质中限值

②：方法检出限为七次空白水样品富集测试值三倍标准偏差

图 2 10ppb 标准添加水溶液富集前后谱图对比



线性

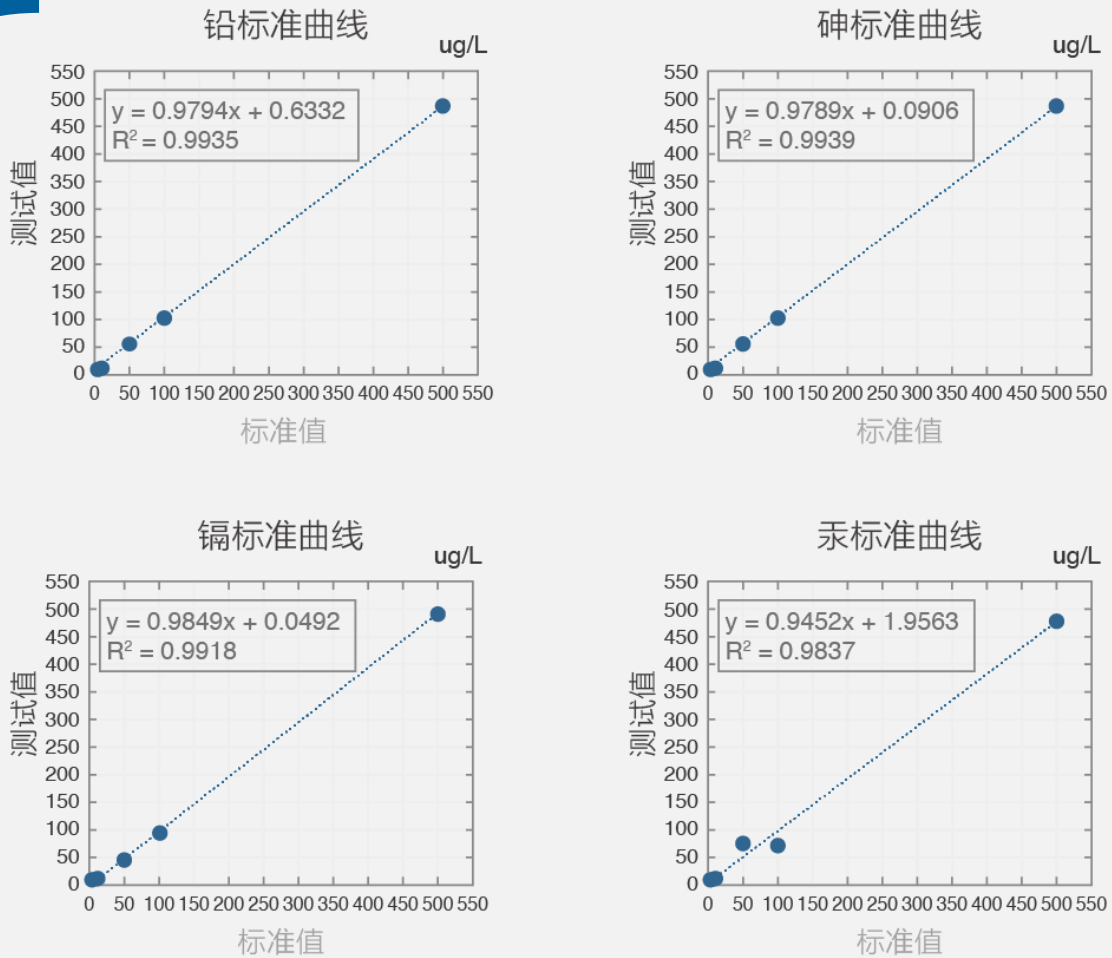


图 3 水质重金属校准曲线线性图

重复性

表 2 标准添加 5ppd 水质重金属重复性结果表

测试次数	Cr6+	As	Hg	Mn	Pb	Tl	Cd
1	5.39	4.07	5.45	5.98	5.18	5.81	5.90
2	4.43	3.82	5.61	4.38	4.85	5.08	5.98
3	4.72	4.42	5.99	4.99	5.10	4.44	5.10
4	5.67	5.01	4.67	4.44	4.33	5.71	4.49
5	4.56	4.23	5.15	5.18	5.65	4.38	4.71
6	4.08	4.55	4.85	5.21	4.79	4.77	4.95
RSD	12.60%	9.50%	9.33%	11.69%	8.88%	12.29%	11.93%
Avg	4.8	4.4	5.3	5.0	5.0	5.0	5.2

准确性

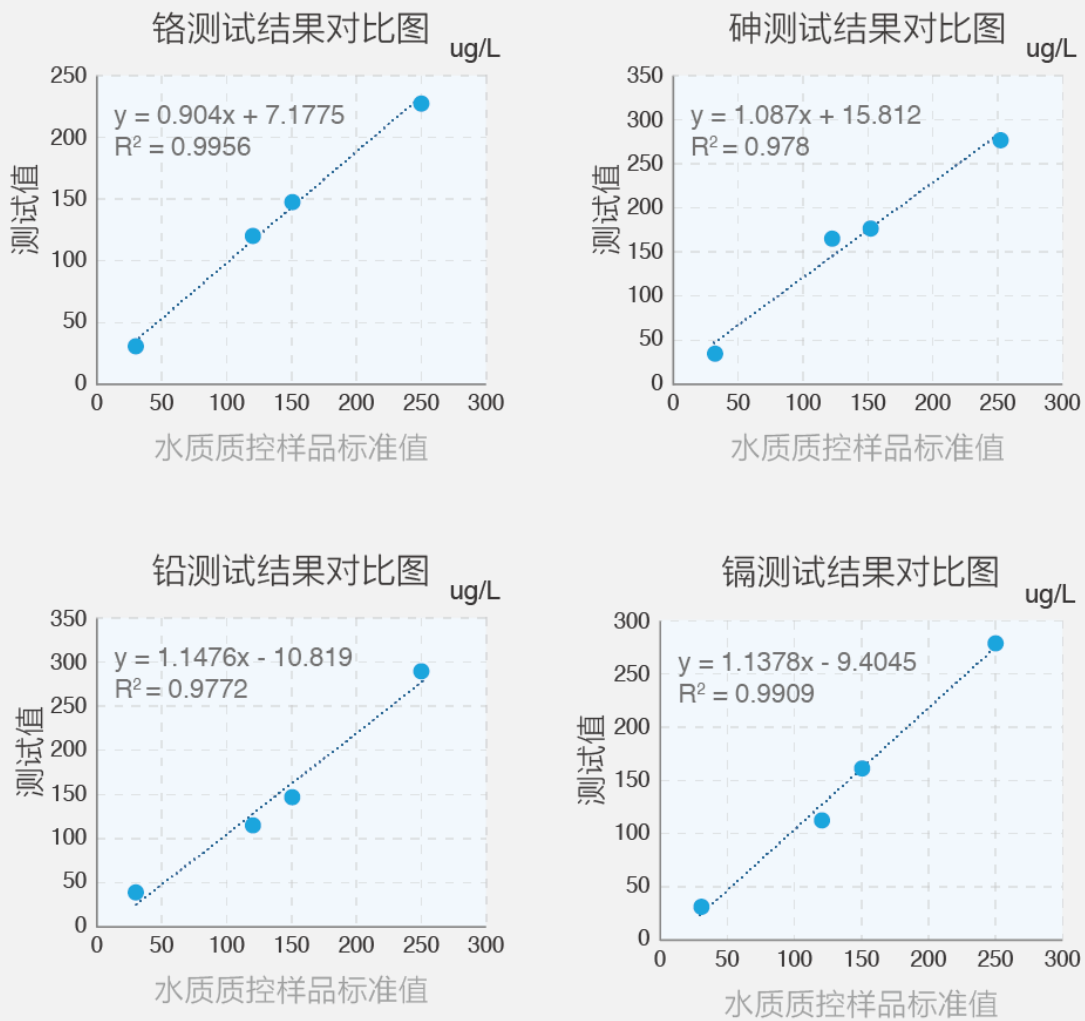


图 4 水质重金属质控样品测试结果对比图

应用特点

- **超低方法检出限**

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，同时结合重金属富集膜片技术，获得极优的重金属检测能力，对水质中铅、镉、砷的方法检出限降低至 1~2ug/L 水平；

- **宽适应性**

适应地表水、地下水、企业排污水、生活饮用水等各种水质重金属分析；

- **高准确度检测**

得到与实验室标准方法一致性分析结果；

- **移动便携性**

PHECDA-ECO 重量 9.7kg，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；

- **快速**

10 分钟即可完成从样品处理到检测的水质中重金属定量分析。