



中药重金属含量快速检测

高灵敏度 X 射线荧光光谱仪与全息基本参数法

应用概述

中药是我国的瑰宝，产地广泛分布在我国大江南北，随着我国工业化和城市化进程，部分农耕土地受到重金属的污染，污染的土壤进而将重金属迁移至植物体内，成为中药中重金属超标和质量风险的原因之一。

《中国药典》对中药中铅、汞、砷、铜、镉等重金属限量要求，规定的分析方法有 AA、ICP、ICP MS 等，这些方法都需要对样品进行消解和实验室分析，操作复杂、分析时间长，难以应对快速甚至现场分析的需求。

高灵敏度 X 射线荧光光谱仪采用单波长聚焦激发技术，对重金属检出限降低至 0.1mg/kg 以下，结合自主知识产权的 Holospec FP 2.0 算法，可以消除由于中药基体差异产生的分析误差。分析方法具有分析时间短、精度高、无损、样品处理简单等特点，是应对中药种植、收购、加工、质控、质检等各阶段中药重金属检测的有利手段。

检出限

表 1 中药重金属限值与 PHECDA-ECO 检出限对照表

重金属	Pb	Cd	Cu	As	Hg
《中国药典》最低限值	5	0.3	20	2	0.2
PHECDA 检出限 ^①	0.07	0.05	0.1	0.06	0.2

说明^①：中药基体样品，元素分析时间为 300 秒

图 1 柑橘叶和稻米粉中各元素谱图示意图

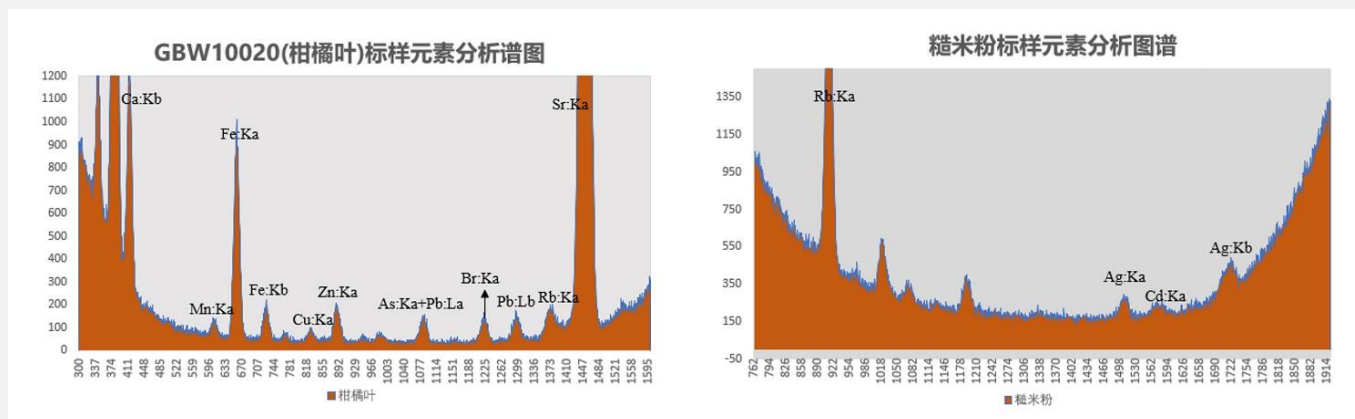


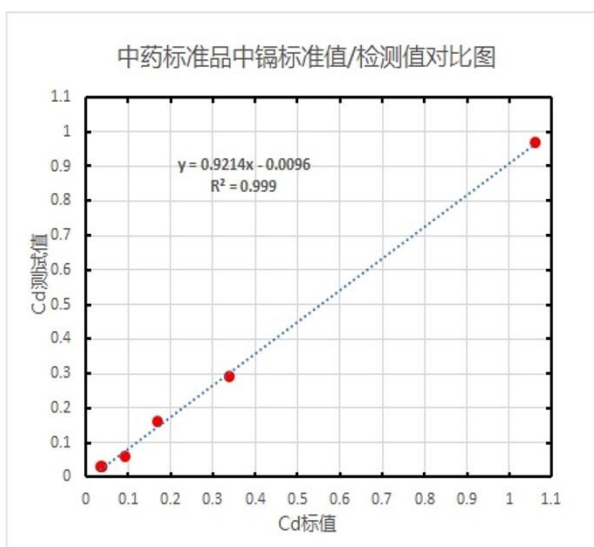
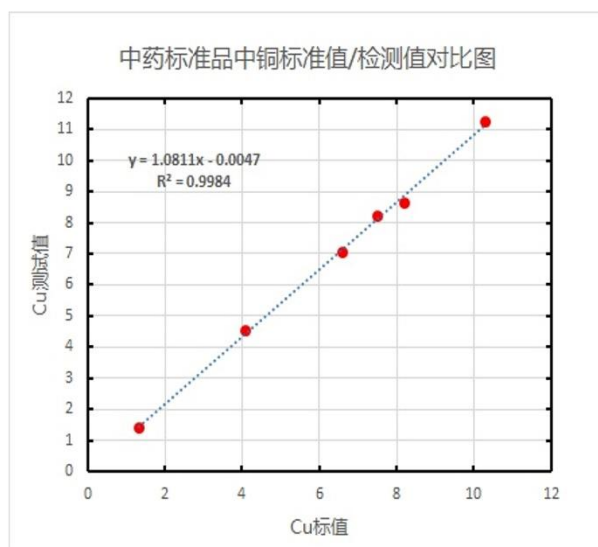
表 2 标准样品各元素含量值汇总

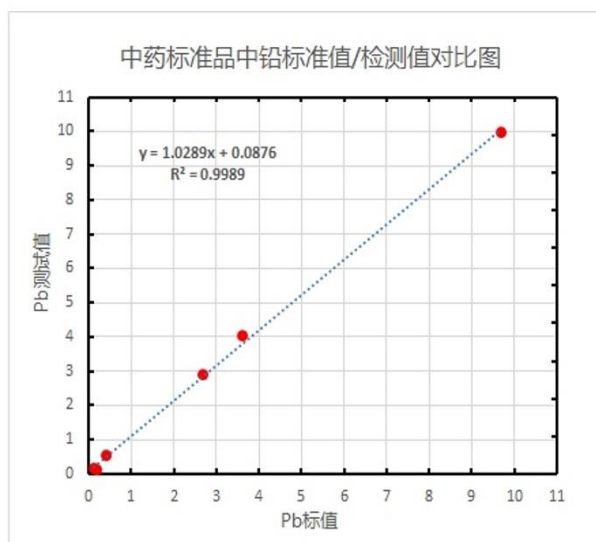
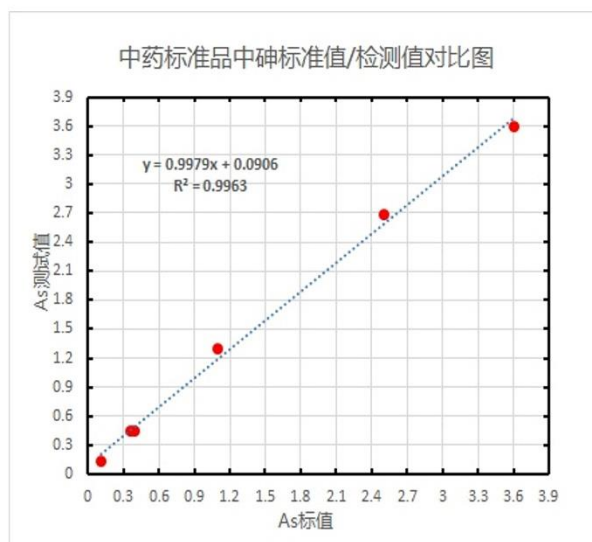
标准样品	Mn	Fe	Cu	Zn	As	Pb	Br	Rb	Sr	Cd
METAL-DJTKZ-006	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.663±0.051
GBW10020	30.5±1.5	480±30	6.6±0.5	18±2	1.1±0.2	9.7±0.9	3.4±0.5	3.0±0.2	170±10	0.17±0.02

注：GBW10020 为柑橘叶，METAL-DJTKZ-006 为稻米粉

准确性

标准样品准确性



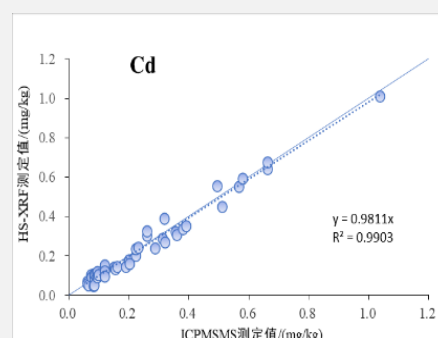
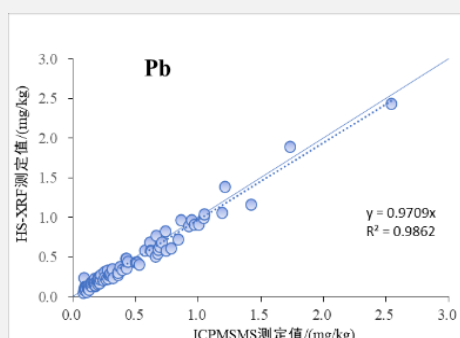
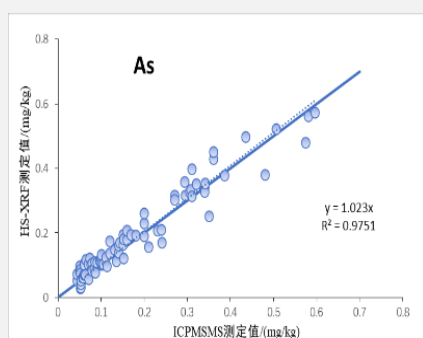


注：使用国家标准样品大虾、淫羊藿、芹菜、柑橘叶、胡萝卜、扇贝等标准品

表 3 三七质控样品 ICP-MS 和 HS XRF 测定结果汇总表

仪器型号	As				Pb				Cd			
	标准值	测定结果 /(mg/kg)	相对误差	标准值	测定结果 /(mg/kg)	相对误差	标准值	测定结果 /(mg/kg)	相对误差	标准值	测定结果 /(mg/kg)	相对误差
			(%)			(%)			(%)			(%)
ICP-MS	0.252	0.221	-12%	0.57	0.67	18%	0.67	0.728	8.7%	0.67	0.728	8.7%
HS XRF		0.236	-6%		0.512	-10%		0.633	-5.5%		0.633	-5.5%

• 与中国药典标准方法 (ICP-MS) 分析结果对比



注：上图共包含 99 种不同类型中药材，其来源及 As\Pb\Cd 由 ICP-MS 定值结果均由天津海关动植物与食品检测中心提供。

表 4 有害元素的含量与相对标准偏差关系表

As		Pb		Cd	
RSD/%	含量/(mg/kg)	RSD/%	含量/(mg/kg)	RSD/%	含量/(mg/kg)
5	0.72	5	1.32	5	0.62
10	0.36	10	0.64	10	0.31
20	0.18	20	0.31	20	0.15
30	0.12	30	0.20	30	0.10
1.8	2*	1.4	5*	10	0.3*

注： * 《中国药典》2020 版中药材重金属限量值要求。

特点优势



超低检出限

高灵敏度 X 射线荧光光谱仪 PHECDA 系列检出限低于《中药药典》限值要求，满足中药中重金属限值定量分析的要求；



消除基体差异

中药品类繁多，基体复杂多样，Holospec FP 2.0 算法自动拟合和扣除因中药基体差异产生的背景信号差异，减小分析误差；



快速分析

几分钟即可完成对中药样品的制备，仪器分析时间最少 6 分钟/样品；



操作简单

仪器操作简单，无需专业人员即可完成分析检验工作；



便携性

前处理设备体积小、重量轻，PHECDA-ECO 整机重量 8.5Kg，方便移动携前，可轻松完成现场检测；

参考文献与专利

- [1] 唐敏,韩伟丹,王丽君,赵丹,徐芳辉.X 射线荧光光谱法快速比较黄精根茎及须根有害元素含量[J]中南药学,2021,19(08):1656-1660.
- [2] Ling Gao, Donghua Di, Xiaojing Liu, and Fei Teng. Comparative Study on Heavy Metals Analysis in Mongolian Medicine Based on High Sensitivity X-ray Fluorescence Spectroscopy and ICP-MS. Spectroscopy 37(5) May 2022:(8).
- [3] 马兴,张静,柴铭骏,肖亚兵,高健会,滕飞.一种中草药荧光光谱重金属检测装置和检测方法.专利号:ZL 2021 1 1471681.6

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！