

X 射线荧光谱仪 1 台

1、项目内容

用于固废、土壤（农用地、建设用地）多种样品中重金属元素的快速定性、定量分析，以及地表地下水水质样品中重金属元素快速分析。

2、指标参数

2.1、分析检测元素范围：从铝(Al)到铀(U)。至少包含以下元素：Al、P、S、K、Ca、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Ge、Ga、Cu、Zn、As、Se、Rb、Sr、Y、Zr、Nb、Mo、Ru、Ag、Cd、Sn、Sb、Ba、La、Ce、Pr、Au、Nd、Ta、W、In、Hg、Tl、Pb、Bi、Th、U 等 44 种元素。

2.2、工作条件：电源：24V 或 220V，50/60 Hz，工作环境温度：-5-50℃。

★2.3、X 射线光管及辐射安全：设备最大功率≤50W，X 射线管辐射计量当量率小于 0.2 uSv/h。要求提供《放射性同位素与 X 射线装置获免备案表》证明文件扫描件或影印件，产品符合国家核安全局辐射豁免要求，提供型号一致的辐射豁免函或辐射豁免备案表。

2.4、探测器：高性能硅漂移探测器，能量分辨率优于 135eV。

2.5、光源：双曲面弯晶晶体激发 X 射线。提供器件设计图纸及专利证明书。

2.6、具备 X 射线辐射安全保护功能，测试窗打开时自动切断 X 射线电源，保护使用者的安全。

2.7、进样方式：实现设备灵敏度的同时保证探测器铍窗不被损坏，即样品杯被检测面与水平面呈 90° 垂直的进样方式。同时需具备磁吸固定功能保证样品进样后无旋转或位移。要求提供仪器进样设计图及现场测试照片佐证。

2.8、设备内置风扇冷却，可保证设备长时间持续工作 12 小时以上。

★2.9、水样前处理装置：内置电池，续航不低于4小时，可视化操作控制流速，温度，当出现样品堵塞时，进行报警提示。材质不得污染样品和吸附样品中待测元素，包括但不限于过滤及其驱动装置、过滤膜组件套（粗过滤膜、阳离子交换膜、阴离子交换膜）及便携工具箱。取液装置具有容量锁可以灵活调节和锁定容量。单双手都可容量调节和锁定。有校准调节功能为各种液体类型提供精准结果。可以整支进行高温高压灭菌（121℃，1 bar，20min），而无需拆卸。具有强大的紫外线耐受力和耐化学腐蚀性。

2.10、仪器满足环境应急监测需求，设备重量≤9kg，并且可配置移动电源现场连续测试不小于8小时。

2.11、土壤分析模块

2.11.1 样品称量：智能彩色触摸屏，全中文操作系统；量程范围不低于120g/220g，可读性：不低于0.01mg/0.1mg，典型稳定时间：不低于6s；重复性：不低于0.07mg；线性：不低于0.2mg；具有数据阻断功能，当检测到不确定称重结果时暂时中断至打印机、计算机的数据传输：有最小称样量监控；可进行单次和批次ID的设置，方便执行可追溯样品识别操作；智能电子化水平气泡，具有不水平报警功能，并实时图形引导水平调整操作；挥发，水分，灰分自动计算，一键换算热值，全程语音播报。

2.11.2、土壤样品处理与测试（方法检出限、准确度、精密度符合《环境监测分析方法标准制修订技术导则》（HJ168-2020）规定）。

2.11.3、固废、土壤定性分析元素范围：Al-U，定量分析元素包括且不少于铬、锰、镉、镍、铜、汞、砷、铅、锌、锑、钒、铊、钒、钛、铁等。

2.11.4、土壤样品分析检出限：土壤重金属（镉、砷、铅、铬、铜、锌、镍）

检出限应等于或低于《土壤环境质量农用地土壤风险管控标准》

（GB15618-2018）筛选值要求，汞检出限 ≤ 3 倍筛选值要求；检测时间 300s：
铬 $\leq 3\text{mg/kg}$ 、锰 $\leq 6\text{mg/kg}$ 、镉 $\leq 0.05\text{mg/kg}$ 、铅 $\leq 0.8\text{mg/kg}$ 、砷 $\leq 0.8\text{mg/kg}$ 、
铜 $\leq 0.8\text{mg/kg}$ 、锌 $\leq 1.0\text{mg/kg}$ 、硒 $\leq 0.5\text{mg/kg}$ 、镍 $\leq 1.5\text{mg/kg}$ 等。

★2.11.5、土壤测试精密度：测定下限至 10 倍方法检出限范围，相对误差 $\leq 10\%$ 。

2.11.6、土壤样品测试取样量 $\leq 0.5\text{g}$ 。

2.12、废水分析模块

★2.12.1、检出限（水基）：砷 $\leq 0.08\text{mg/L}$ ，汞 $\leq 0.08\text{mg/L}$ ，镉 $\leq 0.04\text{mg/L}$ ，
铅 $\leq 0.08\text{mg/L}$ 。

2.12.2、定量检测精密度：定量检测不大于 10 分钟，测定下限至 10 倍方法
检出限含量范围，相对误差 $\leq 10\%$ 。

2.13、地表水分析模块

2.13.1、预处理富集后水样，分析时间不大于 10 分钟，检出限：镉 $\leq 0.005\text{mg/L}$ 、
砷 $\leq 0.005\text{mg/L}$ 、铅 $\leq 0.003\text{mg/L}$ 、六价铬 $\leq 0.005\text{mg/L}$ 、铜 $\leq 0.002\text{mg/L}$ 、锌
 $\leq 0.002\text{mg/L}$ 等。

★2.13.2、定量检测精密度：定量检测不大于 10 分钟，测定下限至 10 倍方
法检出限含量范围，相对误差 $\leq 10\%$ 。

2.14、通信协议：设备的通信端口支持以太网能接受外部命令。检测数据应
包含有：元素名称、检测结果、检测日期和时间。数据传输方式：支持无线
WIFI 蓝牙 USB 等传输方式。

3、仪器配置

3.1、主机 1 台、电源适配器 1 套，可手提便携背包 1 个，移动电源 1 个（保证外出供电时间 8 小时以上）。说明书 1 套（含操作快速启动卡、操作手册说明书及辐射安全报告）、应用软件 1 套（包括土壤、固废、水质等）、 \geq 32GB 移动优盘 1 个。

3.2、专用样品测试薄膜 1 盒（100 张/盒）；可重复使用样品杯套件（O 形环密封圈样品杯、柱塞）10 个；标准物质样品 1 个。

3.3、地表水前处理装置 1 套（含进样泵 1 个、富集材料及富集头、注射器等各 100 个）。

3.4、称量系统：1 套

3.5 取液装置：5 把（8 通道 30-300VL）