

冷原子吸收法测定土壤中的汞

摘要：参考国标《GB/T 17136-1997 土壤质量 总汞的测量 冷原子吸收分光光度法》，以冷原子吸收法测定土壤中的汞元素的含量，实验结果表明该方法测定结果值与RM2710和SRM2711土壤标准品测定结果标准值吻合。该方针对性强，定量准确，完全能满足环境土壤中汞元素含量的测定要求。

关键词：AAS 冷原子吸收 土壤 汞 原子吸收

自60年代初，由甲基汞污染引起的水俣病给人类带来的灾害，在世界范围内引起了人们对汞污染的重视，汞污染的研究日益增多。近年来，人们发现水中汞的富集和大气汞的长途运输有关，而大气汞又从土壤中汞释放并不断沉积到土壤中。由此可见，土壤是汞汇聚的中心，又是污染的源头。土壤中的汞是地球生物化学汞循环的重要一环，对汞污染的监控有重

要意义。

本文参考国家标准《GB/T 17136-1997 土壤质量 总汞的测量 冷原子吸收分光光度法》，湿式消解法对土壤样品及进行前处理，使用岛津AA-7000原子吸收分光光度计及冷汞发生器附件（见图1），应用冷原子吸收法测量土壤中的汞元素含量，并通过土壤标准品SRM2710和SRM2711进行了方法验证。

1 实验部分

岛津 AA-7000 原子吸收分光光度计

岛津冷汞发生器 MVU-1A



图1 岛津MVU-1A 冷汞发生器

1.2 实验器皿及试剂

实验所用器皿均为玻璃制品（30% 硝酸浸泡 24 小时）；实验所用酸均为优级纯试剂，实验用水为超纯去离子水。

1.3 仪器条件和参数

配置 Hg 标准溶液。调试 MVU 冷汞发生器，仪器稳定后，把标准溶液加入测量瓶中，添加

5 mL 10%氯化亚锡溶液后迅速塞好瓶塞，按表 1 仪器工作条件，标准曲线法计算结果。测量完成后开启清洁模式，仪器自动把循环管路中的汞蒸汽导入到高锰酸钾浓硫酸废液收集罐中去除汞蒸汽，保证没有环境污染，清洁完成后，调回内循环测量模式。

表 1 工作条件

元素	波长 (nm)	点灯方式	狭缝 (nm)	灯电流 (mA)	内循环流量 (L/min)
Hg	253.7	BGC-D ₂	0.7	4	5.0

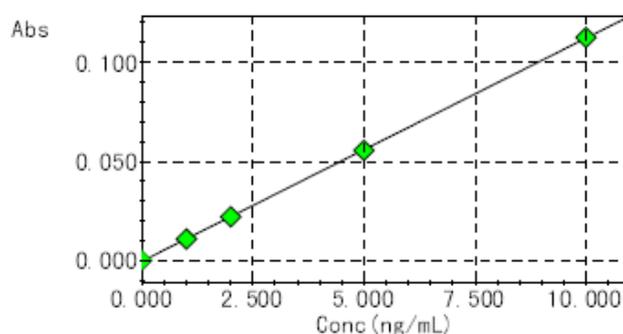
1.4 样品的前处理

称取 0.250 g SRM2710 和 SRM2711 土壤样品于 150 mL 锥形瓶中，加入少量超纯水润湿，加入 1: 1 硫酸硝酸混合液 10 mL，待反应停止后，加入 2%高锰酸钾和超纯水各 10 mL。在锥形瓶瓶口处插一小漏斗，置于电热板上加热，加热温度 200℃，保持 1~2h，待土壤消解完全后停止。边摇动边滴加 10%盐酸羟胺溶液至黑色固体完全溶解，过滤转移至 100 mL 容量瓶中，滴加少量 2%高锰酸钾使溶液至微红后用超纯水定容至 100 mL。SRM2710 消解液稀释 10 倍测量，SRM2711 消解液稀释 5 倍测量。测量前用 10%盐酸羟胺滴定至无色。

2. 结果与讨论

2.1 标准曲线及方程式

配置汞浓度 0 μg/L, 1 μg/L, 2 μg/L, 5 μg/L, 10 μg/L 标液各 100 mL，标液用体积比 2.7%的稀硫酸定容。按照冷汞发生器操作说明测量标准溶液，测得标准曲线如下：



$$\text{Abs}=0.011219\text{Conc}-0.00018957$$

$$r=1.0000$$

图 2 汞元素的标准曲线

2.2 方法的检出限

对空白标准溶液进行 10 次测定，取 3 倍的空白标准偏差所对应的浓度即为检出限，其结果见表 2。

表 2 汞元素检出限

元素名称	标准偏差 SD	斜率 K	检出限 ($\mu\text{g/L}$)
Hg	0.0002	0.011219	0.053

2.5 土壤标准品测定结果及给定值

按实验方法对 SRM2710 和 SRM2711 土壤样品进行分析，分析结果见表 3。

表 3 SRM2710 和 SRM2711 土壤样品分析结果及标准值

元素名称	SRM2710 (mg/Kg)	SRM2711 (mg/Kg)
测定结果	32.54	6.38
标准样品值	32.6 ± 1.8	6.25 ± 0.19

3. 结论

本文参考参考《GB/T 17136-1997 土壤质量 总汞的测量 冷原子吸收分光光度法》，以冷原子吸收法测量土壤中的汞元素的含量，实验结果测定值与SRM2710和SRM2711土壤标准样品标准值吻合。实验结果表明，该方法线性关系好，检出限低，并且由于配置有清洁吸收装置测量过程中没有汞蒸汽排放污染，能够快速、有效、无环境污染的测量土壤中的汞含量。