



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 680—2013

土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的 测定 微波消解/原子荧光法

Soil and sediment—Determination of mercury, arsenic, selenium, bismuth,
antimony—Microwave dissolution/Atomic Fluorescence Spectrometry

2013-11-21 发布

2014-02-01 实施

环 境 保 护 部 发 布

中华人民共和国环境保护部 公告

2013年 第70号

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，保护环境，保障人体健康，规范环境监测工作，现批准《水质 钒的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》等八项标准为国家环境保护标准，并予发布。

标准名称、编号如下：

- 一、《水质 钒的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》(HJ 673—2013)；
- 二、《水质 胂和甲基胂的测定 对二甲氨基苯甲醛分光光度法》(HJ 674—2013)；
- 三、《固定污染源排气 氮氧化物的测定 酸碱滴定法》(HJ 675—2013)；
- 四、《水质 酚类化合物的测定 液液萃取/气相色谱法》(HJ 676—2013)；
- 五、《水质 金属总量的消解 硝酸消解法》(HJ 677—2013)；
- 六、《水质 金属总量的消解 微波消解法》(HJ 678—2013)；
- 七、《土壤和沉积物 丙烯醛、丙烯腈、乙腈的测定 顶空-气相色谱法》(HJ 679—2013)；
- 八、《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》(HJ 680—2013)。

以上标准自 2014 年 2 月 1 日起实施，由中国环境出版社出版，标准内容可在环境保护部网站 (bz.mep.gov.cn) 查询。

自以上标准实施之日起，由原国家环境保护局批准、发布的下列国家环境保护标准废止，标准名称、编号如下：

- 一、《水质 钒的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》(GB/T 14673—1993)；
- 二、《水质 胂的测定 对二甲氨基苯甲醛分光光度法》(GB/T 15507—1995)；
- 三、《水质 一甲基胂的测定 对二甲氨基苯甲醛分光光度法》(GB/T 14375—1993)；
- 四、《空气质量 氮氧化物的测定》(GB/T 13906—1992)。

特此公告。

环境保护部
2013年11月21日

目 次

前 言.....	iv
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 方法原理.....	1
4 试剂和材料.....	1
5 仪器和设备.....	3
6 样品.....	3
7 分析步骤.....	4
8 结果计算与表示.....	6
9 精密度和准确度.....	6
10 质量保证和质量控制.....	7
11 废物处理.....	7
12 注意事项.....	7
附录 A（资料性附录） 精密度和准确度汇总数据.....	8

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，保护环境，保障人体健康，规范土壤和沉积物中汞、砷、硒、铋、锑的测定方法，制定本标准。

本标准规定了测定土壤和沉积物中汞、砷、硒、铋、锑的微波消解/原子荧光法。

本标准首次发布。

本标准附录 A 为资料性附录。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准主要起草单位：宁波市环境监测中心。

本标准验证单位：宁波市商品进出口检验检疫局技术中心、宁波市疾病预防控制中心、杭州市环境监测中心站、慈溪市环境监测站、宁波市农业环境与农产品质量监督总站和宁波市环境监测中心。

本标准环境保护部 2013 年 11 月 21 日批准。

本标准自 2014 年 2 月 1 日起实施。

本标准由环境保护部解释。

土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定

微波消解/原子荧光法

1 适用范围

本标准规定了测定土壤和沉积物中汞、砷、硒、铋、锑的微波消解/原子荧光法。

本标准适用于土壤和沉积物中汞、砷、硒、铋、锑的测定。

当取样品量为 0.5 g 时，本方法测定汞的检出限为 0.002 mg/kg，测定下限为 0.008 mg/kg；测定砷、硒、铋和锑的检出限为 0.01 mg/kg，测定下限为 0.04 mg/kg。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是未注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 17378.3 海洋监测规范 第 3 部分：样品采集、贮存与运输

GB 17378.5 海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析

GB/T 21191 原子荧光光谱仪

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

HJ 613 土壤 干物质和水分的测定 重量法

3 方法原理

样品经微波消解后试液进入原子荧光光度计，在硼氢化钾溶液还原作用下，生成砷化氢、铋化氢、锑化氢和硒化氢气体，汞被还原成原子态。在氩氢火焰中形成基态原子，在元素灯（汞、砷、硒、铋、锑）发射光的激发下产生原子荧光，原子荧光强度与试液中元素含量成正比。

4 试剂和材料

除非另有说明，分析时均使用符合国家标准的优级纯试剂，实验用水为新制备的蒸馏水。

4.1 盐酸（HCl）， $\rho=1.19$ g/ml。

4.2 硝酸（HNO₃）， $\rho=1.42$ g/ml。

4.3 氢氧化钾（KOH）。

4.4 硼氢化钾（KBH₄）。

4.5 盐酸溶液：5+95。

移取 25 ml 盐酸（4.1）用实验用水稀释至 500 ml。

4.6 盐酸溶液：1+1。

移取 500 ml 盐酸（4.1）用实验用水稀释至 1 000 ml。

4.7 硫脲（CH₄N₂S）：分析纯。

4.8 抗坏血酸（C₆H₈O₆）：分析纯。

4.9 还原剂：

HJ 680—2013

4.9.1 硼氢化钾溶液 A: $\rho=10\text{ g/L}$ 。

称取 0.5 g 氢氧化钾 (4.3) 放入盛有 100 ml 实验用水的烧杯中, 玻璃棒搅拌待完全溶解后再加入称好的 1.0 g 硼氢化钾 (4.4), 搅拌溶解。此溶液当日配制, 用于测定汞。

4.9.2 硼氢化钾溶液 B: $\rho=20\text{ g/L}$ 。

称取 0.5 g 氢氧化钾 (4.3) 放入盛有 100 ml 实验用水的烧杯中, 玻璃棒搅拌待完全溶解后再加入称好的 2.0 g 硼氢化钾 (4.4), 搅拌溶解。此溶液当日配制, 用于测定砷、硒、铋、铊。

注: 也可以用氢氧化钠、硼氢化钠配置硼氢化钠溶液。

4.10 硫脲和抗坏血酸混合溶液。

称取硫脲、抗坏血酸各 10 g, 用 100 ml 实验用水溶解, 混匀, 使用当日配制。

4.11 汞标准固定液 (简称固定液)。

将 0.5 g 重铬酸钾溶于 950 ml 实验用水中, 再加入 50 ml 硝酸 (4.2), 混匀。

4.12 汞 (Hg) 标准溶液。

4.12.1 汞标准贮备液: $\rho=100.0\text{ mg/L}$ 。

购买市售有证标准物质/有证标准样品, 或称取在硅胶干燥器中放置过夜的氯化汞 (HgCl_2) 0.135 4 g, 用适量实验用水溶解后移至 1 000 ml 容量瓶中, 最后用固定液 (4.11) 定容至标线, 混匀。

4.12.2 汞标准中间液: $\rho=1.00\text{ mg/L}$ 。

移取汞标准贮备液 (4.12.1) 5.00 ml, 置于 500 ml 容量瓶中, 用固定液 (4.11) 定容至标线, 混匀。

4.12.3 汞标准使用液: $\rho=10.0\text{ }\mu\text{g/L}$ 。

移取汞标准中间液 (4.12.2) 5.00 ml, 置于 500 ml 容量瓶中, 用固定液 (4.11) 定容至标线, 混匀。用时现配。

4.13 砷 (As) 标准溶液。

4.13.1 砷标准贮备液: $\rho=100.0\text{ mg/L}$ 。

购买市售有证标准物质/有证标准样品, 或称取 0.132 0 g 经过 105℃干燥 2 h 的优级纯三氧化二砷 (As_2O_3) 溶解于 5 ml 1 mol/L 氢氧化钠溶液中, 用 1 mol/L 的盐酸溶液中和至酚酞红色褪去, 实验用水定容至 1 000 ml, 混匀。

4.13.2 砷标准中间液: $\rho=1.00\text{ mg/L}$ 。

移取砷标准贮备液 (4.13.1) 5.00 ml, 置于 500 ml 的容量瓶中, 加入 100 ml 盐酸溶液 (4.6), 用实验用水定容至标线, 混匀。

4.13.3 砷标准使用液: $\rho=100.0\text{ }\mu\text{g/L}$ 。

移取砷标准中间液 (4.13.2) 10.00 ml, 置于 100 ml 容量瓶中, 加入 20 ml 盐酸溶液 (4.6), 用实验用水定容至标线, 混匀。用时现配。

4.14 硒 (Se) 标准溶液。

4.14.1 硒标准贮备液: $\rho=100.0\text{ mg/L}$ 。

购买市售有证标准物质/有证标准样品, 或称取 0.100 0 g 高纯硒粉, 置于 100 ml 烧杯中, 加 20 ml 硝酸 (4.2) 低温加热溶解后冷却至室温, 移入 1 000 ml 容量瓶中, 用实验用水定容至标线, 混匀。

4.14.2 硒标准中间液: $\rho=1.00\text{ mg/L}$ 。

移取硒标准贮备液 (4.14.1) 5.00 ml, 置于 500 ml 的容量瓶中, 用实验用水定容至标线, 混匀。

4.14.3 硒标准使用液: $\rho=100.0\text{ }\mu\text{g/L}$ 。

移取硒标准中间液 (4.14.2) 10.00 ml, 置于 100 ml 容量瓶中, 用实验用水定容至标线, 混匀。用时现配。

4.15 铋 (Bi) 标准溶液。

4.15.1 铋标准贮备液: $\rho=100.0\text{ mg/L}$ 。

购买市售有证标准物质/有证标准样品, 或称取高纯金属铋 0.100 0 g, 置于 100 ml 烧杯中, 加 20 ml

硝酸(4.2), 低温加热至溶解完全, 冷却, 移入 1 000 ml 容量瓶中, 用实验用水定容至标线, 混匀。

4.15.2 铋标准中间液: $\rho=1.00\text{ mg/L}$ 。

移取铋标准贮备液(4.15.1) 5.00 ml, 置于 500 ml 的容量瓶中, 加入 100 ml 盐酸溶液(4.6), 用实验用水定容至标线, 混匀。

4.15.3 铋标准使用液: $\rho=100.0\text{ }\mu\text{g/L}$ 。

移取铋标准中间液(4.15.2) 10.00 ml, 置于 100 ml 容量瓶中, 加入 20 ml 盐酸溶液(4.6), 用实验用水定容至标线, 混匀。用时现配。

4.16 铟(Sb)标准溶液。

4.16.1 铟标准贮备液: $\rho=100.0\text{ mg/L}$ 。

购买市售有证标准物质/有证标准样品, 或称取 0.119 7 g 经过 105℃干燥 2 h 的三氧化二铟(Sb_2O_3)溶解于 80 ml 盐酸(4.1)中, 转入 1 000 ml 容量瓶中, 补加 120 ml 盐酸(4.1), 用实验用水定容至标线, 混匀。

4.16.2 铟标准中间液: $\rho=1.00\text{ mg/L}$ 。

移取铟标准贮备液(4.16.1) 5.00 ml, 置于 500 ml 的容量瓶中, 加入 100 ml 盐酸溶液(4.6), 用实验用水定容至标线, 混匀。

4.16.3 铟标准使用液: $\rho=100.0\text{ }\mu\text{g/L}$ 。

移取 10.00 ml 铟标准中间液(4.16.2), 置于 100 ml 容量瓶中, 加入 20 ml 盐酸溶液(4.6), 用实验用水定容至标线, 混匀。用时现配。

4.17 载气和屏蔽气: 氩气(纯度 $\geq 99.99\%$)。

4.18 慢速定量滤纸。

5 仪器和设备

5.1 具有温度控制和程序升温功能的微波消解仪, 温度精度可达 $\pm 2.5^\circ\text{C}$ 。

5.2 原子荧光光度计应符合 GB/T 21191 的规定, 具汞、砷、硒、铋、铟的元素灯。

5.3 恒温水浴装置。

5.4 分析天平: 精度为 0.000 1 g。

5.5 实验室常用设备。

6 样品

6.1 样品的采集

按照 HJ/T 166 的相关规定进行土壤样品的采集; 按照 GB 17378.3 的相关规定进行沉积物样品的采集。

6.2 样品的制备

按照 HJ/T 166 和 GB 17378.3 要求, 将采集后样品在实验室中风干、破碎、过筛、保存。样品采集、运输、制备和保存过程应避免沾污和待测元素损失。

6.3 试样的制备

称取风干、过筛的样品 0.1~0.5 g (精确至 0.000 1 g。样品中元素含量低时, 可将样品称取量提高至 1.0 g) 置于溶样杯中, 用少量实验用水润湿。在通风橱中, 先加入 6 ml 盐酸(4.1), 再慢慢加入 2 ml

硝酸(4.2),混匀使样品与消解液充分接触。若有剧烈化学反应,待反应结束后再将溶样杯置于消解罐中密封。将消解罐装入消解罐支架后放入微波消解仪的炉腔中,确认主控消解罐上的温度传感器及压力传感器均已与系统连接好。按照表1推荐的升温程序进行微波消解,程序结束后冷却。待罐内温度降至室温后在通风橱中取出,缓慢泄压放气,打开消解罐盖。

表1 微波消解升温程序

步骤	升温时间/min	目标温度/°C	保持时间/min
1	5	100	2
2	5	150	3
3	5	180	25

把玻璃小漏斗插于50 ml容量瓶的瓶口,用慢速定量滤纸将消解后溶液过滤、转移入容量瓶中,实验用水洗涤溶样杯及沉淀,将所有洗涤液并入容量瓶中,最后用实验用水定容至标线,混匀。

6.4 试料的制备

分取10.0 ml试液(6.3)置于50 ml容量瓶中,按照表2加入盐酸(4.1)、硫脲和抗坏血酸混合溶液(4.10),混匀。室温放置30 min,用实验用水定容至标线,混匀。

表2 定容50 ml时试剂加入量

单位: ml

名称	汞	砷、铋、锑	硒
盐酸(4.1)	2.5	5.0	10.0
硫脲和抗坏血酸混合溶液(4.10)	—	10.0	—

注:室温低于15°C时,置于30°C水浴中保温20 min。

6.5 样品干物质含量和含水率的测定

按照HJ 613测定土壤样品的干物质含量,按照GB 17378.5测定沉积物样品的含水率。

7 分析步骤

7.1 原子荧光光度计的调试

原子荧光光度计开机预热,按照仪器使用说明书设定灯电流、负高压、载气流量、屏蔽气流量等工作参数,参考条件见表3。

表3 原子荧光光度计的工作参数

元素名称	灯电流/ mA	负高压/ V	原子化器温度/ °C	载气流量/ (ml/min)	屏蔽气流量/ (ml/min)	灵敏线波长/ nm
汞	15~40	230~300	200	400	800~1 000	253.7
砷	40~80	230~300	200	300~400	800	193.7
硒	40~80	230~300	200	350~400	600~1 000	196.0
铋	40~80	230~300	200	300~400	800~1 000	306.8
锑	40~80	230~300	200	200~400	400~700	217.6

7.2 校准

校准系列的制备:

(1) 汞的校准系列

分别移取 0、0.50、1.00、2.00、3.00、4.00、5.00 ml 汞标准使用液 (4.12.3) 置于 50 ml 容量瓶中, 分别加入 2.5 ml 盐酸 (4.1), 用实验用水定容至标线, 混匀。

(2) 砷的校准系列

分别移取 0、0.50、1.00、2.00、3.00、4.00、5.00 ml 砷标准使用液 (4.13.3) 置于 50 ml 容量瓶中, 分别加入 5.0 ml 盐酸 (4.1)、10.0 ml 硫脲和抗坏血酸混合溶液 (4.10), 室温放置 30 min (室温低于 15°C 时, 置于 30°C 水浴中保温 20 min), 用实验用水定容至标线, 混匀。

(3) 硒的校准系列

分别移取 0、0.50、1.00、2.00、3.00、4.00、5.00 ml 硒标准使用液 (4.14.3) 置于 50 ml 容量瓶中, 分别加入 10.0 ml 盐酸 (4.1), 室温放置 30 min (室温低于 15°C 时, 置于 30°C 水浴中保温 20 min), 用实验用水定容至标线, 混匀。

(4) 铊的校准系列

分别移取 0、0.50、1.00、2.00、3.00、4.00、5.00 ml 铊标准使用液 (4.15.3) 置于 50 ml 容量瓶中, 分别加入 5.0 ml 盐酸 (4.1)、10.0 ml 硫脲和抗坏血酸混合溶液 (4.10), 用实验用水定容至标线, 混匀。

(5) 铋的校准系列

分别移取 0、0.50、1.00、2.00、3.00、4.00、5.00 ml 铋标准使用液 (4.16.3) 置于 50 ml 容量瓶中, 分别加入 5.0 ml 盐酸 (4.1)、10.0 ml 硫脲和抗坏血酸混合溶液 (4.10), 室温放置 30 min (室温低于 15°C 时, 置于 30°C 水浴中保温 20 min), 用实验用水定容至标线, 混匀。

汞、砷、硒、铊、铋的校准系列溶液浓度见表 4。

表 4 各元素校准系列溶液浓度

单位: $\mu\text{g/L}$

元素	标准系列						
	0.00	0.10	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
汞	0.00	0.10	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
砷	0.00	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00
硒	0.00	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00
铊	0.00	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00
铋	0.00	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00

7.3 绘制校准曲线

以硼氢化钾溶液 (4.9.1 或 4.9.2) 为还原剂、5+95 盐酸溶液 (4.5) 为载流, 由低质量浓度到高质量浓度顺次测定校准系列标准溶液的原子荧光强度。用扣除零浓度空白的校准系列原子荧光强度为纵坐标, 溶液中相对应的元素质量浓度 ($\mu\text{g/L}$) 为横坐标, 绘制校准曲线。

7.4 空白试验

按照 6.3、6.4 和 7.5 相同的试剂和步骤进行空白试验。

7.5 测定

将制备好的试料导入原子荧光光度计中, 按照与绘制校准曲线相同仪器工作条件进行测定。如果被测元素浓度超过校准曲线浓度范围, 应稀释后重新进行测定。

同时将制备好的空白试料导入原子荧光光度计中, 按照与绘制校准曲线相同仪器工作条件进行测定。

8 结果计算与表示

8.1 结果计算

8.1.1 土壤样品的结果计算

土壤中元素（汞、砷、硒、铋、锑）含量 w_1 (mg/kg) 按照式（1）进行计算：

$$w_1 = \frac{(\rho - \rho_0) \times V_0 \times V_2}{m \times w_{dm} \times V_1} \times 10^{-3} \quad (1)$$

式中： w_1 ——土壤中元素的含量，mg/kg；

ρ ——由校准曲线查得测定试液中元素的质量浓度， $\mu\text{g/L}$ ；

ρ_0 ——空白溶液中元素的测定质量浓度， $\mu\text{g/L}$ ；

V_0 ——微波消解后试液的定容体积，ml；

V_1 ——分取试液的体积，ml；

V_2 ——分取后测定试液的定容体积，ml；

m ——称取样品的质量，g；

w_{dm} ——样品的干物质含量，%。

8.1.2 沉积物样品的结果计算

沉积物中元素（汞、砷、硒、铋、锑）含量 w_2 (mg/kg) 按照式（2）进行计算：

$$w_2 = \frac{(\rho - \rho_0) \times V_0 \times V_2}{m \times (1 - f) \times V_1} \times 10^{-3} \quad (2)$$

式中： w_2 ——沉积物中元素的含量，mg/kg；

ρ ——由校准曲线查得测定试液中元素的质量浓度， $\mu\text{g/L}$ ；

ρ_0 ——空白溶液中元素的测定质量浓度， $\mu\text{g/L}$ ；

V_0 ——微波消解后试液的定容体积，ml；

V_1 ——分取试液的体积，ml；

V_2 ——分取后测定试液的定容体积，ml；

m ——称取样品的质量，g；

f ——样品的含水率，%。

8.2 结果表示

当测定结果小于 1 mg/kg 时，小数点后数字最多保留至三位；当测定结果大于 1 mg/kg 时，保留三位有效数字。

9 精密度和准确度

9.1 精密度

由六家实验室对汞、砷、硒、铋、锑的标准样品进行测定，实验室内相对标准偏差分别为汞 1.44%~11.7%、砷 0.67%~8.91%、硒 0.79%~23.1%、铋 1.47%~19.4%、锑 1.83%~11.7%；实验室间相对标准偏差分别为汞 3.42%~11.2%、砷 3.14%~4.44%、硒 3.92%~9.46%、铋 4.92%~7.59%、锑 3.35%~

9.95%；重复性限分别为汞 0.003~0.006 mg/kg、砷 0.298~3.03 mg/kg、硒 0.013~0.025 mg/kg、铋 0.019~0.299 mg/kg、锑 0.049~0.363 mg/kg；再现性限分别为汞 0.003~0.007 mg/kg、砷 0.320~3.55 mg/kg、硒 0.017~0.029 mg/kg、铋 0.019~0.485 mg/kg、锑 0.068~0.655 mg/kg。精密度试验汇总结果详见附录 A。

9.2 准确度

由六家实验室对汞、砷、硒、铋、锑的标准样品进行测定，相对误差分别为汞-12.5%~12.5%、砷-7.5%~4.7%、硒-25.0%~8.6%、铋-12.7%~8.8%、锑-15.8%~11.1%。准确度试验汇总结果详见附录 A。

10 质量保证和质量控制

10.1 每批样品至少测定 2 个全程空白，空白样品需使用和样品完全一致的消解程序，测定结果应低于方法测定下限。

10.2 根据批量大小，每批样品需测定 1~2 个含目标元素的标准物质，测定结果必须在可以控制的范围内。

10.3 在每批次（小于 10 个）或每 10 个样品中，应至少做 10%样品的重复消解。

10.4 若样品消解过程产生压力过大造成泄压而破坏其密闭系统，则此样品数据不应采用。

10.5 本标准规定校准曲线的相关系数应不小于 0.999。

11 废物处理

实验过程中产生的废液不可随意倾倒，应按照规定委托有资质的单位进行处置。

12 注意事项

12.1 硝酸和盐酸具有强腐蚀性，样品消解过程应在通风橱内进行，实验人员应注意佩戴防护器具。

12.2 实验所用的玻璃器皿均需用 (1+1) 硝酸溶液浸泡 24 h 后，依次用自来水、实验用水洗净。

12.3 消解罐的日常清洗和维护步骤：先进行一次空白消解（加入 6 ml 盐酸 (4.1)，再慢慢加入 2 ml 硝酸 (4.2)，混匀），以去除内衬管和密封盖上的残留；用水和软刷仔细清洗内衬管和压力套管；将内衬管和陶瓷外套管放入烘箱，在 200~250℃温度下加热至少 4 h，然后在室温下自然冷却。

附 录 A
(资料性附录)
精密度和准确度汇总数据

六家实验室分别测定的精密度和准确度试验汇总结果，见附表 1。

附表 1 方法的精密度和准确度

元素	平均值/ (mg/kg)	保证值/ (mg/kg)	实验室内相对 标准偏差/%	实验室间相对 标准偏差/%	重复性限 r / (mg/kg)	再现性限 R / (mg/kg)	相对误差/ %	相对误差最终值/ %
汞	0.012	0.011±0.002	4.56~11.7	5.00	0.003	0.003	0~10.6	6.3±9.9
	0.038	0.037±0.004	1.44~11.1	3.42	0.006	0.007	-2.7~7.2	3.0±6.7
	0.016	0.016±0.003	5.56~11.0	11.2	0.004	0.006	-12.5~12.5	0.3±18.8
砷	1.90	2.0±0.2	2.58~7.42	3.14	0.298	0.320	-7.5~0	-3.0±6.2
	18.0	18±2	1.33~8.91	4.44	3.03	3.55	-6.1~3.7	-0.7±7.8
	10.6	10.7±0.8	0.67~4.42	3.79	0.789	1.34	-5.3~4.7	-0.7±7.5
硒	0.037	0.040±0.011	2.56~23.1	9.46	0.015	0.017	-25.0~-2.5	-7.5±17.6
	0.15	0.15	3.23~8.96	3.92	0.025	0.029	-6.7~6.7	0.9±10.2
	0.091	0.093±0.012	0.79~8.30	6.15	0.013	0.020	-8.6~8.6	-3.3±12.9
铋	0.054	0.057±0.010	2.69~19.4	7.59	0.019	0.019	-12.7~8.8	-4.4±14.6
	2.90	3.0±0.3	1.47~5.05	4.92	0.299	0.485	-7.8~6.3	-3.2±10.3
镉	0.18	0.19±0.05	6.50~11.7	9.95	0.049	0.068	-15.8~5.3	-2.8±20.1
	2.60	2.7±0.4	1.83~8.07	7.69	0.363	0.655	-11.7~11.1	-1.8±16.2
	0.96	1.0	2.28~8.20	3.35	0.137	0.154	-7.7~0	-4.4±6.2

中华人民共和国国家环境保护标准
土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定
微波消解/原子荧光法

HJ 680—2013

*

中国环境出版社出版发行
(100062 北京市东城区广渠门内大街16号)

网址: <http://www.cesp.com.cn>

电话: 010-67112738

北京市联华印刷厂印刷

版权所有 违者必究

*

2014年2月第1版 开本 880×1230 1/16

2014年2月第1次印刷 印张 1

字数 40千字

统一书号: 135111·307

定价: 16.00元

*



135111307