



中华人民共和国国家标准

GB/T 45458—2025

凹凸棒石微量元素测定方法

Method for determination of trace elements in attapulgite

2025-03-28 发布

2025-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会(SAC/TC 406)归口。

本文件起草单位：中国科学院兰州化学物理研究所、临泽县凹凸棒石产业发展中心、明光市铭垚凹凸棒产业科技有限公司、咸阳非金属矿研究设计院有限公司、江苏神力特生物科技股份有限公司、兰州城市学院、安徽嘉恒新材料科技有限公司、集宁师范学院、黑龙江省第五地质勘查院、甘肃惠临实业发展有限公司、盱眙县中材凹凸棒石粘土有限公司、牡丹江医科大学、中国建筑材料工业地质勘查中心、中国建筑材料工业地质勘查中心陕西总队、中国国检测试控股集团咸阳有限公司、中国地质调查局西安地质调查中心(西北地质科技创新中心)。

本文件主要起草人：王爱勤、刘军、徐帆、张红林、欧阳征健、黄正君、安军伟、沙壮、张建虎、邬喜春、周伟、郑长文、王金保、徐红纳、李鑫、段亚萍、黎卫亮、康玉茹、颜顺、董晓、侯彩红、王子凡、孟祥锋、曾涵荟、鲁光辉、杨向农、张振。

凹凸棒石微量元素测定方法

警示——使用本文件的人员应有相应专业知识及正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出可能的安全、健康及环保问题,使用者有责任采取适当的安全、健康及环保措施,并保证符合国家有关法律、法规规定。

1 范围

本文件描述了凹凸棒石微量元素测定方法的样品制备、电感耦合等离子体原子发射光谱(ICP-OES)法、电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)法和原子荧光光谱(AFS)法。

本文件适用于凹凸棒石黏土矿及产品中的钡、铍、镉、钴、铬、铜、锰、钼、镍、铅、锡、锑、钒、锌、砷、汞、锑、硒 18 种微量元素的测定。其他元素可参试验证后使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

凹凸棒石微量元素 trace elements in attapulgite

凹凸棒石主要骨架元素硅、镁、铝、铁之外所含有的钡、铍、镉、钴、铬、铜、锰、钼、镍、铅、锡、锑、钒、锌、砷、汞、锑、硒 18 种元素。

4 样品制备

将样品研磨至 74 μm 标准筛全通过,在 105 $^{\circ}\text{C}$ ~110 $^{\circ}\text{C}$ 烘箱中烘 2 h 后,放入干燥器中备用。

注:测定砷、汞、硒、锑的样品在 45 $^{\circ}\text{C}$ $\pm$ 5 $^{\circ}\text{C}$ 下烘干。

5 电感耦合等离子体原子发射光谱(ICP-OES)法

5.1 适用范围

适用于凹凸棒石中钡、钴、铬、铜、锰、镍、铅、锡、锑、钒、锌 11 种微量元素含量的测试。

5.2 原理

样品经盐酸、硝酸、氢氟酸、高氯酸分解, Si 生成 SiF_4 挥发而去除, 样品中的其他被测元素则被溶解成离子, 赶尽高氯酸, 用硝酸溶液溶解, 在电感耦合等离子体炬焰中激发, 发射出所含元素的特征谱线, 根据待测元素特征谱线的强度测定相应元素的含量。

5.3 试剂或材料

5.3.1 除非另有说明, 在分析中仅使用确认为优级纯或优级纯以上的试剂。

5.3.2 水: 符合 GB/T 6682 规定的二级水。

5.3.3 硝酸(质量分数 65%)。

5.3.4 盐酸(质量分数 37%)。

5.3.5 氢氟酸(质量分数 40%)。

5.3.6 高氯酸(质量分数 38%)。

5.3.7 硝酸溶液(2+98)。

5.3.8 王水: 取 3 份盐酸(5.3.4)与 1 份硝酸(5.3.3)混合, 现用现配。

5.3.9 单元素标准贮备溶液: 钽、钴、铬、铜、锰、镍、铅、锡、锶、钒、锌 11 种单元素标准贮备溶液按照 GB/T 602 规定的方法配制, 或使用有证系列国家标准溶液, 其质量浓度均为 1 000 mg/L。

5.3.10 多元素混合校准溶液: 使用单元素标准贮备溶液(5.3.9)配制多元素混合校准溶液, 介质为 2% 硝酸。也可使用市售有证多元素混合标准溶液进行稀释。配制的多元素混合校准溶液的元素组合和质量浓度见附录 A 中 A.1.3。

5.3.11 高纯氩气: 纯度 $>99.999\%$ 。

5.4 仪器设备

5.4.1 干燥器: 内装变色硅胶。

5.4.2 分析天平: 精度不小于 0.1 mg。

5.4.3 微波消解仪: 工作参数参见附录 B。

5.4.4 赶酸器: 可调控温度。

5.4.5 电热板: 可调控温度。

5.4.6 电感耦合等离子体原子发射光谱仪(ICP-OES)。

5.5 样品消解及试液制备

5.5.1 微波消解法

5.5.1.1 称取烘干的样品 0.1 g~0.3 g(精确至 0.000 1 g)于消解罐中, 加入适量水润湿, 依次加入 6 mL 硝酸(5.3.3)、2 mL 盐酸(5.3.4)和 2 mL 氢氟酸(5.3.5), 充分摇匀, 待反应平稳后, 将密封消解罐拧紧, 置于微波消解仪, 参照附录 B 给定的参数进行消解。

5.5.1.2 消解结束后, 冷却至室温, 取出消解罐, 通风橱内缓缓泄压, 开盖, 加入 1 mL 高氯酸(5.3.6), 将消解罐置于 170 °C 赶酸器加热赶酸, 至消解罐内溶液呈黏稠珠状, 取下稍冷。

5.5.1.3 移取少量硝酸溶液(5.3.7)冲洗消解罐内壁, 利用余温溶解残渣, 移入 25 mL 容量瓶中, 用硝酸溶液(5.3.7)冲洗消解罐及盖 3 次~5 次, 洗涤液合并至母液中, 用硝酸溶液(5.3.7)定容至 25 mL, 摇匀, 静置 60 min 以上, 取上清液待测。

5.5.1.4 采用相同的方法制得空白溶液。

5.5.2 电热板消解法

5.5.2.1 称取烘干的样品 0.1 g~0.3 g(精确至 0.000 1 g)于聚四氟乙烯坩埚中,加入适量水润湿。

5.5.2.2 加入 10 mL 盐酸(5.3.4),摇匀,置于电热板上 90 °C~100 °C 加热,样品预分解。

5.5.2.3 加入 9 mL 硝酸(5.3.3)并加盖,将消解液蒸发至约 3 mL,再加入 8 mL 氢氟酸(5.3.5),加盖消解至无明显颗粒。开盖,于 120 °C 加热 30 min 除硅。

5.5.2.4 冷却后加入 2 mL 高氯酸(5.3.6),继续置于 200 °C 电热板上加热赶酸。加热时应多次摇动坩埚,直至高氯酸烟冒尽。加入 3 mL 王水(5.3.8),温热溶解可溶性残渣。

5.5.2.5 将样品转移至 25 mL 容量瓶中,用硝酸溶液(5.3.7)定容至标线,摇匀,静置 60 min 以上,取上清液待测。

5.5.2.6 采用相同的方法制得空白溶液。

5.6 分析步骤

5.6.1 启用仪器并调节至最佳工作状态(参见 A.1.1),仪器启动后至少稳定 30 min。建立分析方法,选择元素和波长(参见 A.1.2)。以硝酸溶液(5.3.7)为校准空白零点,用多个浓度水平的多元素混合校准溶液建立校准曲线。

5.6.2 相同条件下进行空白试样和试样溶液测定,每份试样溶液重复测定两次,从校准曲线上得到试样溶液被测元素的浓度。

5.6.3 在测定样品过程中每隔 5 个~10 个样进行标准溶液测定,监控仪器稳定性。

5.7 结果计算

样品中被测元素的含量以质量分数 W_{xi} 计,按公式(1)计算。

$$W_{xi} = \frac{(C_{xi} - C_{0i}) \times V}{m} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

W_{xi} ——样品中被测元素的含量,单位为毫克每千克(mg/kg);

C_{xi} ——通过校准曲线得到的样品溶液中被测元素的质量浓度,单位为毫克每升(mg/L);

C_{0i} ——通过校准曲线得到的空白溶液中被测元素的质量浓度,单位为毫克每升(mg/L);

V ——试样溶液的体积,单位为毫升(mL);

m ——试样的质量,单位为克(g)。

计算结果以重复性条件下获得的两次独立测定结果的算术平均值表示,按 GB/T 8170 将结果修约到小数点后三位。两次平行测定结果的相对偏差小于 20%。

6 电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)法

6.1 适用范围

适用于凹凸棒石中钡、铍、镉、钴、铬、铜、锰、钼、镍、铅、锡、锑、钒、锌 14 种微量元素含量的测试。

6.2 原理

样品经盐酸、硝酸、氢氟酸、高氯酸分解,Si 生成 SiF_4 挥发而去除,样品中的其他被测元素则被溶解成溶液,赶尽高氯酸,用硝酸溶液溶解,在电感耦合等离子体炬焰中激发,电离后的不同质核比离子通过

四级杆分离后由检测器收集,根据待测元素质量数的强度测定相应元素的含量。

6.3 试剂或材料

6.3.1 除非另有说明,在分析中仅使用确认为优级纯或优级纯以上的试剂。

6.3.2 水:符合 GB/T 6682 规定的一级水。

6.3.3 硝酸(质量分数 65%)。

6.3.4 盐酸(质量分数 37%)。

6.3.5 氢氟酸(质量分数 40%)。

6.3.6 高氯酸(质量分数 38%)。

6.3.7 硝酸溶液(2+98)。

6.3.8 单元素标准贮备溶液:钪、铍、镉、钴、铬、铜、锰、钼、镍、铅、锡、铈、钒、锌 14 种单元素标准贮备溶液按照 GB/T 602 规定的方法配制,或使用有证系列国家标准溶液,其质量浓度均为 1 000 mg/L。

6.3.9 选用¹⁰³Rh 和¹⁸⁵Re 为内标元素,用硝酸溶液(6.3.7)稀释内标标准贮备液配制适当浓度的内标标准使用液,质量浓度为 10 μg/L,4℃以下冷藏保存。

6.3.10 多元素混合校准溶液:使用单元素标准贮备溶液(6.3.8)配制多元素混合校准溶液,介质为 2% 硝酸。也可使用市售有证多元素混合标准溶液进行稀释。配制的多元素混合校准溶液的元素组合和质量浓度见 A.2.3。

6.3.11 质谱调谐液:1 ng/mL 铍、钴、铜、钼、铈的混合标准溶液,按 GB/T 602 配制或使用有证标准溶液。

6.4 仪器设备

6.4.1 干燥器:内装变色硅胶。

6.4.2 分析天平:精度不小于 0.1 mg。

6.4.3 微波消解仪:工作参数参见附录 B。

6.4.4 赶酸器:可调控温度。

6.4.5 电热板:可调控温度。

6.4.6 电感耦合等离子体质谱仪(ICP-MS)。

6.5 样品消解及试液制备

称取烘干的样品 0.1 g(精确至 0.000 1 g),样品消解方法同 5.5,定容于 50 mL 容量瓶。

6.6 分析步骤

6.6.1 使用质谱调谐液(6.3.11)调谐电感耦合等离子体质谱仪各项指标达到测定要求,依据仪器说明书建立分析程序,推荐仪器工作条件和元素质量数参见 A.2.1 和 A.2.2。

6.6.2 内标校正,将内标元素工作溶液在测定时通过三通与样品溶液在线混合后引入等离子体。

6.6.3 按浓度由低到高顺序对标准系列溶液进行测定,各被测元素信号强度与其内标元素信号强度值之比为该元素的响应值,以该响应值为纵坐标、浓度为横坐标绘制校准曲线。

6.6.4 按顺序依次对空白溶液、试样待测液进行测定,从校准曲线上查得的浓度即为试液中各元素的浓度。

6.7 结果计算

样品中被测元素的含量以质量分数 W_{x2} 计,按公式(2)计算。

$$W_{x2} = \frac{(C_{x2} - C_{02}) \times V \times 10^{-3}}{m} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

W_{x2} ——样品中被测元素的含量,单位为毫克每千克(mg/kg);

C_{x2} ——通过校准曲线得到的样品溶液中被测元素的质量浓度,单位为微克每升($\mu\text{g/L}$);

C_{02} ——通过校准曲线得到的空白溶液中被测元素的质量浓度,单位为微克每升($\mu\text{g/L}$);

V ——试样溶液的体积,单位为毫升(mL);

m ——试样的质量,单位为克(g)。

计算结果以重复性条件下获得的两次独立测定结果的算术平均值表示,按 GB/T 8170 将结果修约到小数点后三位。两次平行测定结果的相对偏差小于 20%。

7 原子荧光光谱(AFS)法

7.1 适用范围

适用于凹凸棒石中砷、汞、锑、硒 4 种微量元素含量的测试。

7.2 原理

样品经酸预处理后,砷、锑、硒、汞在硼氢化钾(硼氢化钠)还原作用下生成氢化物和汞原子。在氩氢火焰中形成基态原子。其基态原子和汞原子受元素灯发射光的激发产生原子荧光,其光强度与试液中待测元素含量在一定范围内成正比。

7.3 试剂或材料

7.3.1 除非另有说明,在分析中仅使用确认为优级纯或优级纯以上的试剂。

7.3.2 水:符合 GB/T 6682 规定的一级水。

7.3.3 硝酸(质量分数 65%)。

7.3.4 盐酸(质量分数 37%)。

7.3.5 盐酸溶液(1+19)。

7.3.6 氢氧化钾溶液(5 g/L)。

7.3.7 王水:取 3 份盐酸(7.3.4)与 1 份硝酸(7.3.3)混合,现用现配。

7.3.8 王水溶液(1+1)。

7.3.9 王水溶液(1+4)。

7.3.10 硼氢化钾溶液[$\rho(\text{KBH}_4) = 20 \text{ g/L}$]:称取 2 g 硼氢化钾溶于 100 mL 氢氧化钾溶液(7.3.6),摇匀。

7.3.11 硼氢化钾溶液[$\rho(\text{KBH}_4) = 2 \text{ g/L}$]:称取 0.2 g 硼氢化钾溶于 100 mL 氢氧化钾溶液(7.3.6),摇匀。此溶液适用于汞的断续流动进样方式,现用现配。

7.3.12 硫脲-抗坏血酸混合溶液[$\rho(\text{硫脲}) = 50 \text{ g/L}$, $\rho(\text{抗坏血酸}) = 50 \text{ g/L}$]:称取硫脲、抗坏血酸各 50.0 g,溶于 1 000 mL 水中,摇匀。现用现配。

7.3.13 单元素标准贮备溶液:汞、砷、硒、锑 4 种单元素标准贮备溶液按照 GB/T 602 规定的方法配制,或使用有证系列国家标准溶液,其质量浓度均为 1 000 mg/L。

7.3.14 校准用标准溶液:直接用单元素标准贮备溶液(7.3.13)逐级稀释、分组配制,介质为王水溶液(7.3.9)。推荐的各元素校准用标准溶液参见 A.3.2。

7.4 仪器设备

7.4.1 干燥器：内装变色硅胶。

7.4.2 分析天平：精度不小于 0.1 mg。

7.4.3 原子荧光光谱仪(AFS)：附砷、汞、铋、硒高强度空心阴极灯或无极放电灯。

7.5 样品消解及试液制备

7.5.1 称取烘干的样品 0.2 g~0.5 g(精确至 0.000 1 g)于 50 mL 比色管中,加入 10 mL 王水溶液(7.3.8),放入沸水浴中加热溶解 2 h,其间摇动 2 次~3 次,取下冷却至室温,用水稀释至刻度,摇匀,放置,此为溶液 A,用于测定汞。

7.5.2 分取 5 mL 溶液 A 至 10 mL 具塞比色管中,加入 5 mL 硫脲-抗坏血酸混合溶液(7.3.12),摇匀,此为溶液 B,用于测定砷、铋。

7.5.3 分取 10 mL 溶液 A 加入 5 mL 盐酸(7.3.4),摇匀,此为溶液 C,用于测定硒。

7.5.4 分别采用相同方法制得相应空白溶液,待测。

7.6 分析步骤

7.6.1 设置原子荧光光谱仪工作条件(参见 A.3.1),启动仪器并调节至最佳工作状态,仪器启动后至少稳定 30 min。

7.6.2 按照以下顺序进行测定。汞的测定：以硼氢化钾溶液(7.3.11)为还原剂,测定汞的标准曲线后,取溶液 A,测定汞。

7.6.3 以硼氢化钾溶液(7.3.10)为还原剂,测定砷、铋曲线后,取溶液 B,测定砷、铋。

7.6.4 以硼氢化钾溶液(7.3.10)为还原剂,测定硒的标准曲线后,取溶液 C,测定硒。

7.6.5 测定每批样品溶液时,同时测定空白试验溶液。

7.6.6 每次测定间隔用盐酸溶液(7.3.5)清洗进样系统。

7.6.7 分别以砷、汞、铋、硒的质量浓度为横坐标,荧光强度为纵坐标,绘制标准曲线。从校准曲线上查得相应样品溶液中的砷、汞、铋、硒的质量浓度。

7.7 结果计算

样品中被测元素的含量以质量分数 W_{x3} 计,按公式(3)计算。

$$W_{x3} = \frac{(C_{x3} - C_{03}) \times V \times N \times 10^{-3}}{m} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

W_{x3} —— 样品中被测元素的含量,单位为毫克每千克(mg/kg)；

C_{x3} —— 通过校准曲线得到的样品溶液中被测元素的质量浓度,单位为微克每升($\mu\text{g/L}$)；

C_{03} —— 通过校准曲线得到的空白溶液中被测元素的质量浓度,单位为微克每升($\mu\text{g/L}$)；

V —— 试样溶液的体积,单位为毫升(mL)；

N —— 稀释倍数；

m —— 试样的质量,单位为克(g)。

计算结果以重复性条件下获得的两次独立测定结果的算术平均值表示,按 GB/T 8170 将结果修约到小数点后三位。两次平行测定结果的相对偏差小于 20%。

8 检出限与定量限

分析元素的检出限与定量限见表 1。

表 1 分析元素的检出限与定量限

序号	元素	检出限/($\mu\text{g/g}$)	定量限/(ng/L)
1	钡	5.21	17.4
2	铍	0.71	2.38
3	镉	0.94	3.12
4	钴	0.44	1.46
5	铬	2.86	9.52
6	铜	6.32	21.1
7	锰	3.25	10.8
8	钼	4.22	14.1
9	镍	4.95	16.5
10	铅	1.84	6.12
11	锡	6.75	22.5
12	铊	1.00	3.00
13	钒	0.13	0.43
14	锌	5.16	17.2
15	砷	1.90	6.34
16	汞	1.33	4.43
17	铋	6.10	23.3
18	硒	0.33	1.00

9 试验报告

试验报告至少应包括下列信息：

- a) 样品名称及编号；
- b) 本文件编号及名称；
- c) 试验设备；
- d) 试验方法；
- e) 试验结果；
- f) 试验过程中的异常现象；
- g) 试验日期；
- h) 试验人员及校验、审核人员签字。

附录 A
(资料性)
推荐的工作条件

A.1 ICP-OES 推荐的工作条件

A.1.1 ICP-OES 推荐的仪器工作条件见表 A.1。

表 A.1 ICP-OES 推荐的仪器工作条件

项目	条件	项目	条件
功率	1.2 kW	观测高度	15 nm
冷却气流量	15 L/min	积分时间	长波 5 s、短波 15 s
辅助气流量	0.5 L/min	重复次数	3 次
雾化气流量	0.6 L/min	—	—

A.1.2 ICP-OES 各元素推荐分析谱线的波长见表 A.2。

表 A.2 ICP-OES 各元素推荐分析谱线的波长

元素	波长/nm	元素	波长/nm
钡	455.403	铅	220.353
钴	228.616	锡	189.989
铬	267.716	铈	407.771
铜	324.754	钒	292.402
锰	257.610	锌	213.857
镍	231.604	—	—

A.1.3 ICP-OES 多元素混合标准溶液推荐配制见表 A.3。

表 A.3 ICP-OES 多元素混合标准溶液推荐配制

元素	混合标准溶液系列质量浓度/(mg/L)					
	1	2	3	4	5	6
锡	0	0.2	0.5	1.0	5.0	10.0
铅	0	0.2	0.5	1.0	5.0	10.0
钒	0	0.2	0.5	1.0	5.0	10.0
铬	0	0.2	0.5	1.0	5.0	10.0
锰	0	0.2	0.5	1.0	5.0	10.0
钴	0	0.2	0.5	1.0	5.0	10.0
镍	0	0.2	0.5	1.0	5.0	10.0

表 A.3 ICP-OES 多元素混合标准溶液推荐配制（续）

元素	混合标准溶液系列质量浓度/(mg/L)					
	1	2	3	4	5	6
铜	0	0.2	0.5	1.0	5.0	10.0
锌	0	0.2	0.5	1.0	5.0	10.0
钡	0	0.2	0.5	1.0	5.0	10.0
锶	0	0.2	0.5	1.0	5.0	10.0

A.2 ICP-MS 推荐的工作条件

A.2.1 ICP-MS 推荐的仪器工作条件见表 A.4。

表 A.4 ICP-MS 推荐的仪器工作条件

项目	条件	项目	条件
功率	1.2 kW	跳峰	3 点/质量
冷却气流量	15 L/min	停留时间	10 ms/点
辅助气流量	0.8 L/min	重复次数	3 次
雾化气流量	1.0 L/min	扫描次数	40

A.2.2 ICP-MS 各元素推荐的元素质量数见表 A.5。

表 A.5 ICP-MS 各元素推荐质量数

元素	质量数	元素	质量数
钡	135	钼	98
铍	9	镍	60
镉	114	铅	207
钴	59	锡	119
铬	52	锶	88
铜	65	钒	51
锰	55	锌	66

A.2.3 ICP-MS 多元素混合标准溶液推荐配制见表 A.6。

表 A.6 ICP-MS 多元素混合标准溶液推荐配制

元素	混合标准溶液系列质量浓度/(μg/L)					
	1	2	3	4	5	6
镉	0	5	10	20	30	50
铍	0	5	10	20	30	50

表 A.6 ICP-MS 多元素混合标准溶液推荐配制（续）

元素	混合标准溶液系列质量浓度/(μg/L)					
	1	2	3	4	5	6
钼	0	5	10	20	30	50
锡	0	5	10	20	30	50
铅	0	5	10	20	30	50
钒	0	5	10	20	30	50
铬	0	5	10	20	30	50
锰	0	5	10	20	30	50
钴	0	5	10	20	30	50
镍	0	5	10	20	30	50
铜	0	5	10	20	30	50
锌	0	5	10	20	30	50
钡	0	5	10	20	30	50
锶	0	5	10	20	30	50

A.3 AFS 推荐的工作条件

A.3.1 AFS 推荐的仪器工作条件见表 A.7。

表 A.7 AFS 测定各元素参考工作条件

参数	设定值			
	汞	砷	硒	锑
负高压/V	240	240	300	240
灯电流/mA	30	60	80	80
加热温度/℃	200	200	200	200
载气流量/(mL/min)	400	300	300	300
屏蔽气流量/(mL/min)	1 000	800	800	800
读数方式	峰面积	峰面积	峰面积	峰面积
读数时间/s	8	8	8	8

A.3.2 AFS 校准用标准溶液见表 A.8。

表 A.8 AFS 校准用标准溶液推荐配制

元素	标准溶液/(μg/L)						
	1	2	3	4	5	6	7
砷	0.00	5.00	10.00	20.00	50.00	80.00	100.00
汞	0.00	0.50	1.00	2.00	5.00	8.00	10.00
锑	0.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	40.00
硒	0.00	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00

附 录 B
(资料性)
微波消解仪的工作参数

微波消解仪的工作参数见表 B.1。

表 B.1 微波消解仪的工作参数

条件	消解程序		
	1	2	3
功率/W	1 600	1 600	1 600
斜坡升温/℃	120	150	185
升温时间/min	5	3	5
保持时间/min	—	5	25

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
凹凸棒石微量元素测定方法
GB/T 45458—2025

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 25 千字
2025年3月第1版 2025年3月第1次印刷

*

书号: 155066·1-78840 定价 31.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB/T 45458—2025

