

HJ

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 635—2012

土壤 水溶性和酸溶性硫酸盐的测定 重量法

Soil—Determination of water-soluble and acid-soluble sulfate
—Gravimetric method

2012-02-29 发布

2012-06-01 实施

环 境 保 护 部 发 布

中华人民共和国环境保护部 公告

2012年 第16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《土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法》等五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、土壤 氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的测定 氯化钾溶液提取-分光光度法（HJ 634—2012）；
- 二、土壤 水溶性和酸溶性硫酸盐的测定 重量法（HJ 635—2012）；
- 三、水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法（HJ 636—2012）；
- 四、水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法（HJ 637—2012）；
- 五、环境空气 酚类化合物的测定 高效液相色谱法（HJ 638—2012）。

以上标准自2012年6月1日起实施，由中国环境科学出版社出版，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，下述两项国家环境保护标准废止，标准名称、编号如下：

- 一、水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法（GB 11894—89）；
- 二、水质 石油类和动植物油的测定 红外光度法（GB/T 16488—1996）。

特此公告。

2012年2月29日

目 次

前 言.....	iv
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 方法原理.....	1
5 干扰和消除.....	2
6 试剂和材料.....	2
7 仪器和设备.....	3
8 样品.....	3
9 分析步骤.....	4
10 结果计算与表示.....	5
11 精密度和准确度.....	5
12 质量保证和质量控制.....	5
13 废物处理.....	6
14 注意事项.....	6
附录 A (资料性附录) 本标准与 ISO 11048—1995 (E) 的章条编号对照	7
附录 B (资料性附录) 本标准与 ISO 11048—1995 (E) 的技术性差异及其原因.....	9
附录 C (资料性附录) ISO 11048 的实验室间验证结果.....	10

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，规范土壤中水溶性和酸溶性硫酸盐的测定方法，制定本标准。

本标准规定了测定土壤中水溶性和酸溶性硫酸盐的重量法。

本标准的技术内容为修改采用《土壤质量 水溶性和酸溶性硫酸盐的测定方法》(ISO 11048—1995)。附录 A 给出了本标准与 ISO 11048—1995 章条编号对照一览表，附录 B 给出了本标准与 ISO 11048—1995 的技术性差异及其原因。

本标准为首次发布。

本标准附录 A~附录 C 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：鞍山市环境监测中心站。

本标准环境保护部 2012 年 2 月 29 日批准。

本标准自 2012 年 6 月 1 日起实施。

本标准由环境保护部解释。

土壤 水溶性和酸溶性硫酸盐的测定 重量法

警告：受污染的土壤样品在酸化和加热过程中会产生有毒气体，样品操作过程应在通风橱内进行，并采取相应的防护措施。

1 适用范围

本标准规定了测定土壤中水溶性和酸溶性硫酸盐的重量法。

本标准适用于风干土壤中水溶性和酸溶性硫酸盐的测定。

测定水溶性硫酸盐，当试样量为 10.0 g，采用 50 ml 水提取时，本方法的检出限为 50.0 mg/kg，测定范围为 $200\sim 5.00\times 10^3$ mg/kg；当试样量为 50.0 g，采用 100 ml 水提取时，本方法的检出限为 20.0 mg/kg，测定范围为 $80.0\sim 1.00\times 10^3$ mg/kg。测定酸溶性硫酸盐，当试样量为 2.0 g 时，本方法的检出限为 500 mg/kg，测定范围为 $2.00\times 10^3\sim 2.50\times 10^4$ mg/kg。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是未注明日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

HJ 168 环境监测 分析方法标准制修订技术导则

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

ISO 11048 土壤质量 水溶性和酸溶性硫酸盐的测定方法 (Soil quality-Determination of water-soluble and acid-soluble sulfate)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

水溶性硫酸盐 water-soluble sulfate

是指在本标准规定条件下，土壤中能够被 1:2 和 1:5 (土水比 m/V) 的去离子水所提取的硫酸盐。

3.2

酸溶性硫酸盐 acid-soluble sulfate

是指在本标准规定条件下，土壤中能够被 1:50 (土稀盐酸比 m/V) 的 6 mol/L 稀盐酸所提取的硫酸盐。

4 方法原理

用去离子水或稀盐酸提取土壤中的硫酸盐，提取液经慢速定量滤纸过滤后，加入氯化钡溶液，提取液中的硫酸根离子转化为硫酸钡沉淀。沉淀经过滤、烘干、恒重，根据硫酸钡沉淀的质量计算土壤中水溶性和酸溶性硫酸盐的含量。

5 干扰和消除

5.1 当提取液中硝酸根、磷酸根和二氧化硅质量浓度分别大于 100 mg/L、10 mg/L 和 2.5 mg/L 时产生正干扰；铬酸根、三价铁离子和钙离子质量浓度分别大于 10 mg/L、50 mg/L 和 100 mg/L 时产生负干扰。可以通过适当稀释提取液使干扰物浓度低于控制浓度，来消除干扰。

5.2 样品中的硫化物会对酸溶性硫酸盐的测定产生正干扰。消除方法：取 20 ml 盐酸溶液（6.9）于 500 ml 烧杯中，加热至沸腾。停止加热，边搅拌边加入 2 g 制备好的土壤试样，再继续酸提取操作。

5.3 提取液中的有机物含量过高（即高锰酸盐指数大于 30 mg/L）可能由于共沉淀的吸附作用而干扰测定。消除方法：将一定体积的试料移至铂蒸发皿中，加入 2 滴甲基橙溶液（6.12），用盐酸溶液（6.9）或氢氧化钠溶液（6.11）中和至 pH 值 5~8，再加入 2.0 ml 盐酸溶液（6.9），将蒸发皿放置水浴中蒸至近干，然后加入 5 滴氯化钠溶液（6.8），蒸干。将蒸发皿移至马弗炉中，在 700℃ 下加热 15 min，至蒸发皿完全红热且内熔物成灰。将蒸发皿冷却后用 10 ml 水湿润灰渣，加入 5 滴盐酸溶液（6.9），置于沸水浴中蒸干，然后缓慢冷却，再加入 10 ml 水后全部转移至 500 ml 烧杯中，待测。

6 试剂和材料

除非另有说明，分析时均使用符合国家标准和分析纯试剂，实验用水为电导率小于 0.2 mS/m（25℃ 时测定）去离子水。

6.1 浓盐酸： $\rho(\text{HCl})=1.12 \text{ g/ml}$ 。

6.2 乙醇： $\varphi(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH})=95\%$ 。

6.3 氨水： $\rho(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})=0.88 \text{ g/ml}$ 。

6.4 硝酸： $\rho(\text{HNO}_3)=1.39 \text{ g/ml}$ 。

6.5 无水碳酸钠（ Na_2CO_3 ）。

6.6 乙二胺四乙酸二钠（ $\text{Na}_2\text{EDTA} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）。

6.7 乙醇胺（ $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ）。

6.8 氯化钠溶液： $\rho(\text{NaCl})=100 \text{ g/L}$ 。

称取 10 g 氯化钠溶于水中，稀释至 100 ml。

6.9 盐酸溶液： $c(\text{HCl})=6 \text{ mol/L}$ 。

量取 500 ml 浓盐酸（6.1）溶于水中，稀释至 1 L。

6.10 氯化钡溶液： $\rho(\text{BaCl}_2)=100 \text{ g/L}$ 。

称取 100 g 氯化钡（ $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）溶于约 800 ml 水中，必要时加热助溶，冷却后稀释至 1 L。

6.11 氢氧化钠溶液： $c(\text{NaOH})=5 \text{ mol/L}$ 。

称取 200 g 氢氧化钠溶于 1 000 ml 水中。聚乙烯瓶中保存。

6.12 甲基橙溶液： $\rho=1 \text{ g/L}$ 。

称取约 0.1 g 甲基橙溶于 50 ml 水中，加热助溶，冷却后稀释至 100 ml。玻璃滴瓶中保存。

6.13 硝酸银溶液： $c(\text{AgNO}_3)=0.1 \text{ mol/L}$ 。

称取 17 g 硝酸银溶于约 800 ml 水中，稀释至 1 L。棕色瓶中避光保存。

6.14 氨水溶液：1+1。

6.15 坩埚洗液。

称取 5 g 乙二胺四乙酸二钠盐（6.6），并量取 25 ml 乙醇胺（6.7）溶于 1 L 水中。

6.16 定量滤纸：慢速， $\phi 12.5 \text{ cm}$ 。

6.17 红色石蕊试纸。

7 仪器和设备

- 7.1 土壤前处理器具：木锤、土壤粉碎机、研钵、样品筛（2 mm、0.25 mm）等。
- 7.2 玻璃容器：能够盛装 10 g、50 g 和 200 g 土壤的磨口玻璃容器。
- 7.3 天平：精度分别为 0.1 g 和 0.000 1 g。
- 7.4 振荡器：振荡频率可达 360 r/min。
- 7.5 真空抽滤装置：真空泵、缓冲瓶、500 ml 接收瓶等。
- 7.6 恒温烘箱。
- 7.7 干燥器：无水变色硅胶。
- 7.8 带盖聚乙烯瓶：250 ml。
- 7.9 瓷漏斗（布氏漏斗）：直径为 100 mm。
- 7.10 具塞比色管：10 ml。
- 7.11 玻璃砂芯漏斗（玻璃熔结坩埚）：容积 30 ml 和 G4 孔径。使用前在坩埚洗液（6.15）中浸泡过夜，用水反复抽滤洗涤。用前烘干至恒重。恒重方法：在 $105\pm 2^\circ\text{C}$ 下烘干 1 h 并在干燥器内冷却，准确称重。反复烘干，每次烘干 10 min，干燥器内冷却至室温，直至两次最近的质量差在 0.000 2 g 以内，记录玻璃砂芯漏斗最后质量。
- 7.12 铂蒸发皿：250 ml。
- 7.13 恒温箱。
- 7.14 马弗炉：温度可达 900°C 。
- 7.15 水浴锅：温度可达 100°C 。
- 7.16 一般实验室常用仪器和设备。

8 样品

8.1 样品的采集和保存

按照 HJ/T 166 的相关规定采集和保存土壤样品。

8.2 试样的制备

风干后的样品过 2 mm 筛，用四分法缩分土样制得一份约为 200 g 的样品。过 0.25 mm 筛，进一步缩分约 50 g（用于 1:2 土水比水溶性硫酸盐的测定）或约 10 g（用于 1:5 土水比水溶性硫酸盐和酸溶性硫酸盐的测定）的试样。将试样放在适合的容器中，在不超过 40°C 下干燥，直至试样每隔 4 h 称重的质量差应小于 0.1%（质量分数），并于干燥器内冷却。

注 1：如过 2 mm 筛截留下来的材料含有石膏块应手工检出，粉碎后过 2 mm 筛合并到已过筛的筛分中。

注 2：可使用其他缩分法缩分土壤样品。

8.3 试料的制备

8.3.1 以 1:5 土水比提取水溶性硫酸盐

称取 10.0 g 试样（8.2）于 250 ml 聚乙烯瓶中，加入 50.0 ml 水，拧紧瓶盖，置于振荡器上，在 $20\sim 25^\circ\text{C}$ 下以 $150\sim 200$ r/min 振荡提取 16 h。使用慢速定量滤纸，在布氏漏斗上过滤提取液至 500 ml 接收瓶，转移至 50 ml 比色管中，记录提取液的体积，待测。

8.3.2 以 1:2 土水比提取水溶性硫酸盐

称取 50.0 g 试样 (8.2) 于 250 ml 聚乙烯瓶中, 加入 100.0 ml 水, 拧紧瓶盖, 置于振荡器上, 在 20~25℃ 下以 150~200 r/min 振荡、提取 16 h。使用慢速定量滤纸, 在布氏漏斗上过滤提取液至 500 ml 接收瓶, 转移至 100 ml 比色管中, 记录提取液的体积, 待测。

8.3.3 酸溶性硫酸盐的提取

称取 2.0 g 试样 (8.2) 于 500 ml 烧杯中, 缓慢加入 100.0 ml 盐酸溶液 (6.9)。在烧杯上盖上表面皿, 在通风橱中加热至沸腾, 小火煮沸 15 min。然后用适量水润洗表面皿内侧, 在沸腾状态下加数滴硝酸 (6.4)。边搅拌边用移液管缓慢逐滴加入氨水溶液 (6.14), 直至出现红褐色氧化物沉淀并使红色石蕊试纸 (6.17) 变蓝。使用慢速定量滤纸, 在布氏漏斗上过滤提取液至 500 ml 接收瓶中, 并用水洗滤纸直到滤液无氯离子 (即加一滴滤液于盛有少量硝酸银 (6.13) 的比色管溶液无沉淀显示)。收集所有滤液, 用量筒量取体积, 记录提取液的体积。将提取液转移至 500 ml 玻璃或塑料试剂瓶中待测。

注 3: 在加入盐酸溶液过程中, 应确保无溅出。

注 4: 当加入氨水中和酸时产生大量絮积的氧化物沉淀, 一些硫酸盐可能裹杂其中而没能被清洗出来。在这种情况下, 建议二次沉淀。即: 小心将带有沉淀的滤纸于原先的烧杯上, 加入至少 20 ml 盐酸溶液 (6.9) 搅拌直到红褐色氧化物沉淀溶解, 按照 8.3.3 步骤进行加热、过滤, 滤液合并于 8.3.3 提取液。

注 5: 收集的所有提取液体积不应超过 200 ml。

过滤后的提取液如不能及时测定, 应贮存于玻璃瓶或聚乙烯瓶中, 在 2~5℃ 下保存时间不超过 1 周。样品瓶应完全隔绝空气, 以防止硫化物和亚硫酸盐的氧化。

8.4 空白试料的制备

不加入试样, 按照 8.3 相同步骤制备空白试料。

9 分析步骤

9.1 酸化煮沸

分别移取 10~200 ml 适量试料 (8.3) 于 500 ml 烧杯中, 试料中硫酸根离子含量不应超过 50 mg。记录试料的准确体积, 用水稀释至 200 ml。加入 2~3 滴甲基橙溶液 (6.12), 用盐酸溶液 (6.9) 或氢氧化钠溶液 (6.11) 中和至 pH 值 5~8, 再加入 2.0 ml 盐酸溶液 (6.9), 煮沸至少 5 min。如煮沸后溶液澄清, 继续 9.2 步骤。如出现不溶物, 用慢速定量滤纸趁热过滤混合物并用少量热水冲洗滤纸, 合并滤液及洗液于 500 ml 烧杯中, 再继续 9.2 步骤。

注 6: 如怀疑过滤的不溶物中的沉淀含有可溶态的硫酸盐, 可按注意事项 14.1 操作。

9.2 沉淀

用吸管向上述煮沸的溶液中缓慢加入约 80℃ 的 5~15 ml 氯化钡溶液 (6.10), 再加热该溶液至少 1 h, 冷却后放置于 50℃±10℃ 恒温箱内沉淀过夜。

9.3 过滤

将恒重的玻璃砂芯漏斗装在抽滤瓶上, 小心抽吸过滤沉淀, 同时用橡皮套头的玻璃棒搅起烧杯中的沉淀, 用去离子水反复冲洗烧杯, 将所有洗液并入玻璃砂芯漏斗中, 冲洗砂芯漏斗的沉淀物至无氯离子。

注 7: 最后 3 次可以用 5 ml 乙醇 (6.2) 冲洗砂芯漏斗中的沉淀, 缩短干燥时间。

滤液中氯离子的测定方法: 向 10 ml 比色管中加入 5 ml 硝酸银溶液 (6.13), 再加入抽滤瓶中的 5 ml 过滤洗涤液。如无混浊产生, 则确信沉淀中无氯离子, 否则应继续冲洗沉淀。

9.4 干燥

取下玻璃砂芯漏斗，按 7.11 步骤烘干恒重，记录最后玻璃砂芯漏斗的质量。

9.5 空白试验

移取与试料体积相同的空白试料（8.4），按照 9.1~9.4 步骤，测定空白试料中硫酸盐的含量。计算抽滤后干燥恒重的玻璃砂芯漏斗与抽滤前的质量差值。

10 结果计算与表示

10.1 结果计算

样品中水溶性或酸溶性硫酸盐的含量 w ，按照式（1）进行计算。

$$w = \frac{(m_2 - m_1 - m_0) \times 0.4116 \times 10^6 \times V_E}{m_s \times V_A} \quad (1)$$

式中： w ——样品中水溶性或酸溶性硫酸盐的含量，mg/kg；

m_0 ——空白试料中的沉淀质量，g；

m_2 ——过滤沉淀后玻璃砂芯漏斗质量，g；

m_1 ——用于测定样品前的玻璃砂芯漏斗质量，g；

V_A ——试料的体积，ml；

V_E ——提取液的总体积，ml；

m_s ——试样量，g；

0.4116——质量转换因子（硫酸根/硫酸钡）。

10.2 结果表示

计算结果保留三位有效数字。

11 精密度和准确度

11.1 精密度

ISO 实验室间验证结果详见附录 C。

11.2 准确度

实验室内对加标样品进行了六次平行测定，水溶法：加标量为 5.0~40.0 mg 时，加标回收率为 94.1%~100%；酸溶法：加标量为 4.0~10.0 mg 时，加标回收率为 91.0%~118%。

12 质量保证和质量控制

12.1 空白试验

每批样品应至少测定一个空白试验，样品测定结果中应扣除空白值。如空白值高于 0.001 0 g 时，

HJ 635—2012

应进行重新测定。

12.2 平行样的测定

每批样品应测定 10%的平行样品，少于 10 个样品至少测定一个平行样。平行样测定结果的相对偏差应在 20%以内。

12.3 样品加标回收率的测定

每批样品应测定 10%的加标样品，实际样品加标回收率应在 80%~120%之间。

13 废物处理

13.1 本实验标准样品溶液应妥善保管，不得随意丢弃。

13.2 本实验产生的废液应集中保管，委托相关单位进行处理。

14 注意事项

14.1 不溶物中硫酸盐的测定

如怀疑滤纸中的不溶物(9.1)可能含有可溶性硫酸盐，应按照以下操作步骤进行测定：把 9.1 步骤中沉淀和滤纸放至铂蒸发皿中，室温下放到马弗炉中，升到 500℃灰化滤纸，灰烬与 4 g±0.1 g 无水碳酸钠(6.5)混合，加热至 900℃使之熔融，保持 15 min，冷却至室温。然后向蒸发皿中加入 50 ml 水加热溶解熔融物，用慢速定量滤纸过滤。再用 20 ml 水冲洗滤纸，合并滤液和洗液，按照 9.1~9.4 步骤进行测定。测定出该不溶物中的硫酸盐，加入到土壤提取液的测定结果中，计算可溶性硫酸盐的总含量。

14.2 实际样品中硫酸盐含量如超出测定上限，可适当减少提取液试份用量。

附录 A
(资料性附录)

本标准与 ISO 11048—1995 (E) 的章条编号对照

表 A.1 给出了本标准与 ISO 11048—1995 (E) 的章条编号对照一览表。

表 A.1 本标准与 ISO 11048—1995 (E) 的章条编号对照

本标准章条编号	对应的国际标准章条编号
1	1.1、1.4
—	1.1
2	1.2
3	—
4	1.1、1.3、6.2
—	1.3
—	1.4
—	2.1
—	2.2
5.1	6.8 和表 3
5.2	5.2.4
5.3	6.8、6.9.1
6	3.2.1.1、4.2.1.1、5.2.1、6.3、6.10.1
7.1~7.10、7.12~7.16	2.3.1、2.4.1、3.2.2、4.2.2、5.2.2、6.4
7.11	6.4.1、6.10.1、6.6.5
8.1	1.1
8.2	2.3.2、2.4.2、3.2.3、4.2.3、5.2.3
8.2 注 1、注 2	2.3.2 注 1、注 2
8.2 注 1、注 2	2.4.2 注 3、注 4
—	3.1、注 5
8.3.1	3.2.4
—	3.3
—	4.1
8.3.2	4.2.4
—	注 6
—	4.3
—	5.1、注 7
8.3.3	5.2.4、6.5
注 3	5.2.4 (b)
警告	注 8
—	注 9
注 4	注 11
注 5	5.2.4
—	5.3
8.4	—
—	6.1

续表

本标准章条编号	对应的国际标准章条编号
9.1	6.6.1、6.6.2
注 6	注 15
9.2	6.6.3
9.3	6.6.4
9.4	6.6.5
9.5	6.6.6
10	6.7
11	—
12	—
13	—
—	6.8
14.1	6.9.2
14.2	—
—	7.1
—	7.2
附录 A	—
附录 B	—
附录 C	附录 A

附 录 B
(资料性附录)

本标准与 ISO 11048—1995 (E) 的技术性差异及其原因

表 B.1 给出了本标准与 ISO 11048—1995 (E) 的技术性差异及其原因的一览表。

表 B.1 本标准与 ISO 11048—1995 (E) 的技术性差异及其原因

本标准条款	技术性差异	原因
1	删除了原标准 1.4 适用范围和检出限中描述性内容	相关内容已在适用范围中叙述
3	增加了术语和定义条款	为了便于标准技术内容的理解,增加了本条款
8.1	修改了土壤样品采集和保存的参照标准	尽量与国内相关技术规范衔接
11	增加了准确度数据,即实验室内验证数据	按照 HJ 168 规定,实验室内补充了相关试验内容,确定了方法准确度
12	增加了质量保证和质量控制条款	按照 HJ 168 规定,增加本条款
13	增加了废物处理条款	按照 HJ 168 规定,为了防止实验造成污染,增加本条款
14.2	增加了注意事项相关内容	为了满足不同含量样品的监测需求,增加了此项规定
—	删除了 2.2、3.3、4.3、5.3 物质干重的测定	在试样的制备过程中明确了测定干燥后的样品
附录 A	增加了本标准与 ISO 11048—1995 (E) 章节编号对照表	按照采用国际标准的规则要求增加相关内容
附录 B	增加了本标准与 ISO 11048—1995 (E) 技术性差异及其原因	按照采用国际标准的规则要求增加相关内容

附 录 C
(资料性附录)

ISO 11048 的实验室间验证结果

11 家实验室分别测定了 4 份土壤样品的酸溶性和水溶性硫酸盐含量和 1 份溶液的硫酸盐含量。4 份土壤样品的来源, 见表 C.1。1 份溶液的实验室间的重复性 (r) 和可再现性 (R), 见表 C.2; 4 份土壤样品的实验室间重复性 (r) 和可再现性 (R), 见表 C.3、表 C.4 和表 C.5。

表 C.1 用于实验室间测试的土壤特性

土样	描述
A	添加石膏的自然土壤 (C) ——有限溶解的石膏调节的水溶性硫酸盐
B	添加硫酸钠的自然土壤 (C) ——高水溶性硫酸盐
C	自然土壤
D	来源于工业污染地的土壤/填土

表 C.2 试验溶液的硫酸盐检测的实验室间测试结果

消除可疑数值后的实验室个数	10
可疑数值 (实验室个数)	1
可接受的数值	20
平均值/ (mg/L)	5 247
重复性标准偏差 s_r / (mg/L)	58
重复性变异系数 VC_r /%	1.11
重复性限度 ($R=2.8 \times s_r$)	164
可再现性标准偏差 s_R / (mg/L)	273
可再现性变异系数 VC_R /%	5.20
可再现性限度 ($R=2.8 \times s_R$)	764

表 C.3 试验土壤的酸溶性硫酸盐检测的实验室间测试结果

土壤	A	B	C	D
消除可疑数值后的实验室个数	7	8	10	7
可疑数值 (实验室个数)	0	0	0	0
采纳的数值	14	16	20	14
平均值, 风干土壤的%	1.397	2.836	0.175	1.048
重复性标准偏差 s_r , 风干土壤的%	0.099	0.265	0.019	0.080
重复性变异系数 VC_r /%	7.07	9.35	10.93	7.65
重复性限度 ($R=2.8 \times s_r$), 风干土壤的%	0.276	0.742	0.054	0.225
可再现性标准偏差 s_R , 风干土壤的%	0.099	0.339	0.092	0.168
可再现性变异系数 VC_R /%	7.10	11.97	52.51	16.06
可再现性限度 ($R=2.8 \times s_R$), 风干土壤的%	0.278	0.950	0.258	0.472

表 C.4 1:5 水提取的硫酸盐检测的实验室间测试结果

土壤	A	B	C	D
消除可疑数值后的实验室个数	11	10	11	10
可疑数值 (实验室个数)	0	0	0	0
采纳的数值	22	20	22	20
平均值, 风干土壤的%	0.738	2.785	0.095	0.636
重复性标准偏差 s_r , 风干土壤的%	0.032	0.083	0.007	0.016
重复性变异系数 VC_r /%	4.28	2.98	7.33	2.59
重复性限度 ($R=2.8 \times s_r$), 风干土壤的%	0.088	0.233	0.020	0.046
可再现性标准偏差 s_R , 风干土壤的%	0.068	0.234	0.094	0.096
可再现性变异系数 VC_R /%	9.29	8.4	35.37	15.14
可再现性限度 ($R=2.8 \times s_R$), 风干土壤的%	0.192	0.655	0.263	0.270

表 C.5 1:2 水提取的硫酸盐检测的实验室间测试结果

土壤	A	B	C	D
消除可疑数值后的实验室个数	10	9	11	9
可疑数值 (实验室个数)	0	0	0	0
采纳的数值	20	18	22	18
平均值, 风干土壤的%	0.293	2.450	0.091	0.298
重复性标准偏差 s_r , 风干土壤的%	0.016	0.144	0.013	0.017
重复性变异系数 VC_r /%	5.49	5.90	14.12	5.69
重复性限度 ($R=2.8 \times s_r$), 风干土壤的%	0.045	0.405	0.035	0.047
可再现性标准偏差 s_R , 风干土壤的%	0.027	0.429	0.026	0.039
可再现性变异系数 VC_R /%	9.32	17.52	28.98	13.17
可再现性限度 ($R=2.8 \times s_R$), 风干土壤的%	0.076	1.202	0.074	0.110

中华人民共和国国家环境保护标准
土壤 水溶性和酸溶性硫酸盐的测定 重量法
HJ 635—2012

*

中国环境科学出版社出版发行
(100062 北京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

*

2012年6月第1版 开本 880×1230 1/16

2012年6月第1次印刷 印张 1.25

字数 40千字

统一书号: 135111·199

定价: 18.00元