



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 802—2016

土壤 电导率的测定 电极法

Soil quality—Determination of conductivity-Electrode method

2016-06-24 发布

2016-08-01 实施

环 境 保 护 部 发 布

中华人民共和国环境保护部 公 告

2016 年 第 47 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 电导率的测定 电极法》等六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 电导率的测定 电极法》（HJ 802—2016）；
- 二、《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》（HJ 803—2016）；
- 三、《土壤 8 种有效态元素的测定 二乙烯三胺五乙酸浸提-电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 804—2016）；
- 四、《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 气相色谱-质谱法》（HJ 805—2016）；
- 五、《水质 丙烯腈和丙烯醛的测定 吹扫捕集/气相色谱法》（HJ 806—2016）；
- 六、《水质 钼和钛的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》（HJ 807—2016）。

以上标准自 2016 年 8 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（kjs.mep.gov.cn/hjbhbz/）查询。

特此公告。

环境保护部
2016 年 6 月 24 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.....	1
6 试剂和材料.....	1
7 仪器和设备.....	2
8 样品.....	2
9 分析步骤.....	3
10 结果计算与表示.....	3
11 精密度.....	4
12 质量保证和质量控制.....	4
13 注意事项.....	4

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，规范土壤电导率的测定方法，制定本标准。

本标准规定了测定土壤电导率的电极法。

本标准首次发布。

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：锦州市环境监测中心站。

本标准验证单位：郑州市环境保护监测中心站、辽宁省环境监测实验中心、沈阳市环境监测中心站、鞍山市环境监测中心站、大连市环境监测中心和营口市环境监测中心站。

本标准环境保护部 2016 年 6 月 24 日批准。

本标准自 2016 年 8 月 1 日起实施。

本标准由环境保护部解释。

土壤 电导率的测定 电极法

1 适用范围

本标准规定了测定土壤电导率的电极法。

本标准适用于风干土壤电导率的测定。

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。

HJ/T 166 土壤环境监测技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

土壤电导率 soil conductivity

指土壤传导电流的能力，通过测定土壤提取液的电导率来表示。

3.2

电导池常数 cell constant

电导池又称电导电极，由两片固定在玻璃支架上的金属片组成。电导池常数指电极面积 A 与两个电极间距离 L 的比值。由于电极面积和两个电极间的距离是固定不变的，故 L/A 是一个常数，称电导池常数，用 Q 表示。它是衡量电导池导电性能的一个重要物理常数。

4 方法原理

取自然风干的土壤样品，以 1:5 (m/V) 的比例加入水，在 $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 的条件下振荡提取，测定 $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 条件下提取液的电导率。

当两个电极插入提取液时，可测出两个电极间的电阻。温度一定时，该电阻值 R 与电导率 K 成反比，即 $R=Q/K$ 。当已知电导池常数 Q 时，测量提取液的电阻，即可求得电导率。

5 干扰和消除

当测量值小于 1 mS/m 时，空气中的二氧化碳和氨对电导率的测定影响较大。在封闭的小空间中进行操作，可消除或降低其干扰。

6 试剂和材料

6.1 实验用水：25℃时的电导率不高于 0.2 mS/m 。

6.2 氯化钾 (KCl): 优级纯。

使用前, 应于 $220^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ 下干燥 24 h, 待用。

6.3 氯化钾标准贮备液: $c(\text{KCl}) = 0.1000 \text{ mol/L}$ 。

准确称取 7.456 g (精确至 0.001 g) 氯化钾 (6.2) 溶于 20°C 适量水中, 全量转入 1 000 ml 容量瓶, 用实验用水 (6.1) 定容至刻度, 混匀, 转入密闭聚乙烯瓶中保存; 临用现配。该溶液在 25°C 时电导率为 1290 mS/m 。亦可直接购买市售有证标准溶液。

6.4 氯化钾标准溶液。

将氯化钾标准贮备液 (6.3) 用 20°C 水 (6.1) 进行稀释, 制备成各种浓度的氯化钾标准溶液, 临用现配, 其浓度和对应电导率 (25°C), 见表 1。

表 1 氯化钾标准溶液的浓度和对应的电导率 (25°C)

浓度/ (mol/L)	电导率/ (mS/m)
0.000 5	7.4
0.001 0	14.7
0.010 0	141
0.020 0	277

注 1: 氯化钾标准溶液 (6.4) 应转入密闭聚乙烯瓶中保存, 密闭聚乙烯瓶不应含有碱性离子或碱性金属阳离子。推荐使用塑料瓶。

6.5 定性滤纸。

7 仪器和设备

7.1 电导率仪: 具可调节量程设定和温度校正功能, 仪器测量误差不超过 1%。

7.2 分析天平: 精度分别为 0.01 g 和 0.001 g。

7.3 温度计: 精度为 0.1°C 。

7.4 往复式水平恒温振荡器: $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, 180 r/min, 振幅不小于 5 cm。

7.5 振荡瓶: 250 ml, 硼硅玻璃或聚乙烯材质。

7.6 离心机: $0 \sim 4\,000 \text{ r/min}$ 。

7.7 聚乙烯离心管: 100 ml。

7.8 样品筛: 2 mm, 尼龙材质。

7.9 一般实验室常用仪器和设备。

8 样品

8.1 样品的采集与保存

土壤样品的采集和保存按照 HJ/T 166 执行。将采集好的土壤样品送至实验室, 并置于托盘中, 于室温条件风干。

8.2 样品的制备

按照 HJ/T 166 的相关规定, 对土壤样品进行风干、缩分、研磨和过 2 mm 样品筛 (7.8)。

8.3 试样的制备

称取 20.00 g 土壤样品 (8.2) 于 250 ml 振荡瓶 (7.5) 中, 加入 $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 的 100 ml 水 (6.1), 盖上瓶盖, 放在往复式水平恒温振荡器 (7.4) 上, 于 $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 振荡 30 min。取下振荡瓶静置 30 min 后, 将上清液经定性滤纸 (6.5) 过滤, 滤液收集于 100 ml 烧杯中, 待测。

注 2: 取下振荡瓶静置 30 min 后, 也可将提取液在 3 000 r/min 的条件下离心分离 30 min。

8.4 实验室空白试样的制备

不称取样品, 直接在 250 ml 振荡瓶 (7.5) 中加入 $20^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 的 100 ml 水 (6.1), 按照与试样的制备相同步骤 (8.3) 制备实验室空白试样。

9 分析步骤

9.1 电导池常数的测定

用 0.01 mol/L 的氯化钾标准溶液 (6.4) 冲洗电导池三次, 再将电导池插入该标准溶液, 置于 $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 恒温水浴中 15 min, 测定该标准溶液的电阻 R_{KCl} 。更换标准溶液后再进行测定, 重复数次, 使电阻 R_{KCl} 稳定在 $\pm 2\%$ 范围内, 取 3 次连续重复测定的平均值 \bar{R}_{KCl} , 按照式 (1) 计算 0.01 mol/L 氯化钾标准溶液在 25°C 时的电导池常数 Q 。

$$Q = 141 \times \bar{R}_{\text{KCl}} \quad (1)$$

式中: Q —— 0.01 mol/L 氯化钾标准溶液在 25°C 时的电导池常数;

\bar{R}_{KCl} —— 0.01 mol/L 氯化钾标准溶液在 25°C 时, 3 次重复测定电阻的平均值, Ω ;

141 —— 0.01 mol/L 氯化钾标准溶液在 25°C 时, 对应的电导率值, mS/m。

注 3: 应根据实际样品情况, 使用和土壤浸提液电导率相近的氯化钾标准溶液测定电导池常数或校准仪器。

注 4: 如使用已知电导池常数的电极, 则不需测定电导池常数, 可按照电导率仪的使用说明书调节好仪器, 并用对应浓度的氯化钾标准溶液校准仪器后, 直接测定。

9.2 试样的测定

用水冲洗电极数次, 再用待测的提取液 (8.3) 冲洗电极。将电极插入待测提取液 (8.3), 按照电导率仪的使用说明书要求, 将温度校正为 $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, 测定土壤提取液 (8.3) 的电导率。直接从电导率仪上读取电导率值, 同时记录提取液的温度。

9.3 实验室空白试样的测定

按照与试样的测定相同步骤 (9.2) 测定实验室空白试样的电导率。

10 结果计算与表示

直接从仪器上读数获得提取液的电导率值, 单位以 mS/m 表示。当测定结果大于或等于 100 mS/m 时, 保留三位有效数字; 当测定结果小于 100 mS/m 时, 保留至小数点后一位。

11 精密度

6家实验室分别对江西红壤(ASA-5A)和广东水稻土(ASA-6A)两种土壤标准样品进行了六次平行测定,平均值分别为6.9 mS/m和36.0 mS/m,实验室间相对标准偏差分别为3.3%和0.8%,重复性限分别为0.3 mS/m和1.1 mS/m,再现性限分别为0.7 mS/m和1.3 mS/m。

实验室内分别对江西红壤(ASA-5A)和飞灰(GBW08401)两种标准样品进行了六次平行测定,平均值分别为7.0 mS/m和166 mS/m,相对标准偏差分别为1.7%和2.2%。

12 质量保证和质量控制

12.1 每批次样品应测定一个实验室空白,空白电导率值不应超过1 mS/m。否则,应查找原因,重新测定。

12.2 每批次样品测定前(或每月),须用氯化钾标准溶液校准仪器,3次重复测定电导率的平均值与已知浓度标准溶液的电导率比较,相对误差不应超过5%。否则,应清洗或更换电极。

12.3 每10个样品或每批次(少于10个样品/批)应做一个平行样,平行样测试结果允许误差见表2。

表2 电导率值的重复性

25℃的电导率/(mS/m)	允许误差
≤50	5 mS/m
>50~200	20 mS/m
≥200	10%

13 注意事项

13.1 电极表面附有小气泡时,应轻敲振动容器将其排除,以免引起测量误差。

13.2 样品提取时,应避免剧烈振荡。

13.3 样品提取后,应及时测定。