



中华人民共和国国家生态环境标准

HJ □□□□—202□

水质 电导率的测定 电极法

Water quality—Determination of conductivity—Conductivity meter

method

(征求意见稿)

202□-□□-□□发布

202□-□□-□□实施

发布

生态环境部

目 次

前 言	ii
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	2
7 仪器设备	2
8 样品	2
9 分析步骤	2
10 结果表示	3
11 准确度	3
12 质量保证和质量控制	3
13 注意事项	3
附录 A（资料性附录） 方法精密度和正确度	4
附录 B（资料性附录） 电极选择	6

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国海洋环境保护法》，防治生态环境污染，改善生态环境质量，规范水中电导率的测定方法，制定本标准。

本标准规定了测定地表水、地下水、生活污水和工业废水电导率的电极法。

本标准为首次发布。

本标准由生态环境部生态环境监测司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：四川省生态环境监测总站。

本标准验证单位：重庆市生态环境监测中心、吉林省生态环境监测中心、青海省生态环境监测中心、四川省广安生态环境监测中心站、四川省乐山生态环境监测中心站、四川省巴中生态环境监测中心站。

本标准生态环境部 202□年□□月□□日批准。

本标准自 202□年□□月□□日起实施。

本标准由生态环境部解释。

水质 电导率的测定 电极法

1 适用范围

本标准规定了测定水的电导率的电极法。

本标准适用于地表水、地下水、生活污水和工业废水中电导率的测定。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用标准，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用标准，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。其他文件被新文件废止、修改、修订的，新文件适用于本标准。

GB/T 14581 水质 湖泊和水库采样技术指导

HJ 91.1 污水监测技术规范

HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范

HJ 164 地下水环境监测技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 水的电导率 water conductivity

水的电导率：指水传导电流的能力，电流通过单位面积为 1 cm^2 ，距离为 1 cm 的两电极电阻率的倒数。本标准的电导率特指 25°C 的电导率值，单位为微西门子/厘米 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)。

3.2 电导池常数 cell constant

电导池由电荷相反的电极板组成，电导池常数指两个电极板间的距离 L 与电极板有效横截面积 A 的比值，单位为 cm^{-1} 。由于电极板间的距离和电极板有效横截面积是固定不变的，故 L/A 是一个常数，称电导池常数，用 Q 表示。电导池常数的准确性直接影响电导率的测量精度。

4 方法原理

将电导电极插入样品，测出电阻 R 。温度一定时，电阻 R 与电导率 γ 呈反比，即 $\gamma=Q/R$ ，当已知电导池常数 Q 时，即可求得电导率。

5 干扰和消除

空气中的可溶性气体（如二氧化碳和氨）会对电导率值产生影响，样品应尽量避免接触空气；当样品中的悬浮物和油脂附着于电导电极表面时也会干扰测定，可通过滤纸（6.4）过滤的方式去除。

6 试剂和材料

除非另有说明，分析时均使用符合国家标准分析纯试剂。

- 6.1 实验用水：新制备的纯水，25℃时的电导率不高于 1 μS/cm。
- 6.2 氯化钾（KCl）：优级纯。使用前于 105℃~110℃干燥 2h，待用。
- 6.3 氯化钾标准溶液： $c(\text{KCl})=0.01\text{ mol/L}$ 。

称取 0.7456 g 氯化钾（6.2），溶于水（6.1）中，定容至 1000 ml 后转入聚乙烯瓶中密闭备用。25℃时，此溶液电导率为 1413 μS/cm。亦可购买市售有证标准溶液。

- 6.4 中速定量滤纸。

7 仪器设备

- 7.1 采样瓶：聚乙烯瓶，250 ml。
- 7.2 电导率仪：具可调节量程和温度补偿功能，仪器测量误差不超过 1%。
- 7.3 温度计：精度为 0.1℃。
- 7.4 恒温水浴锅：25℃±0.2℃。
- 7.5 分析天平：实际分度值为 0.0001 g。
- 7.6 一般实验室常用仪器和设备。

8 样品

按照 GB/T 14581、HJ 91.1、HJ 91.2、HJ 164 和 HJ 493 的相关规定，尽量现场测定，不能现场测定时，采集样品于采样瓶中，样品充满采样瓶后立即密闭，于 4℃以下避光保存，24h 内完成测定。

9 分析步骤

9.1 仪器校准

用氯化钾标准溶液（6.3）冲洗电极，将电极插入装有标准溶液的烧杯（7.6），放入恒温水浴锅（7.4），温度设定为 25℃，选择与氯化钾标准溶液相对应的校准点，完成仪器校准；日常工作中也可使用电导率仪自动校准功能，将温度设定为 25℃进行仪器校准。

9.2 样品测定

用水（6.1）冲洗电极数次，并用滤纸（6.4）吸去电极表面水分。将电极插入装有样品的烧杯中，按照电导率仪的使用说明书要求，将温度校正为 25℃，待电导率读数稳定后记录电导率值，同时记录样品温度。

注：样品温度低于 10℃时，建议将样品带回实验室进行测定。

10 结果表示

测定结果小于 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 时，保留小数点后一位；测定结果大于或等于 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 时，保留至整数位。

11 准确度

11.1 精密度

6 家实验室对地表水、地下水、生活污水和工业废水样品进行了 6 次重复测定：实验室内相对标准偏差分别为 0.07%~1.4%，0.07%~0.89%，0.040%~0.51%和 0.041%~1.2%；实验室间相对标准偏差分别为 1.1%~1.6%、0.77%~1.7%、1.7%~5.5%和 2.4%；重复性限分别为 1.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~2.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、9.7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~9.8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、4.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~7.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 和 8.6 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~24 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ；再现性限分别为 3.7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~5.8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、18 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~37 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、49 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~158 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 和 101 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~105 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

6 家实验室对三种有证标准物质进行了 6 次重复测定：实验室内相对标准偏差分别为 0.10%~2.5%、0.039%~0.66%、0.051%~0.64%；实验室间相对标准偏差分别为 1.1%~1.5%、0.95%~1.1%和 0.88%~1.3%；重复性限分别为 1.0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~1.7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、0.93 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~0.95 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 和 2.4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~4.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ；再现性限分别为 2.3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~2.4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 、2.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~3.3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 和 13 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ~18 $\mu\text{S}/\text{cm}$ 。

11.2 正确度

6 家实验室对三种有证标准物质进行了 6 次重复测定：实验室内相对误差分别为-2.4%~1.6%、-2.2%~2.0%和-1.4%~3.0%，相对误差最终值分别为 0.83%±1.76%~1.5%±1.48%、0.83%±1.96%~0.86%±1.72%和 1.5%±1.0%~2.0%±1.78%。

方法准确度汇总数据参见附录 A。

12 质量保证和质量控制

12.1 每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品）应分析 1 个有证标准样品，测定结果应在标准样品给定不确定度范围内，否则应重新校准仪器。

12.2 每 20 个样品或每批次（少于 20 个样品）应分析至少 1 个平行样。平行样应随机选择，相对偏差不超过 10%。

12.3 电导率仪使用前需进行校准。

13 注意事项

13.1 电导率仪（7.2）应参照仪器说明书使用和维护。

13.2 电导率仪使用前，应根据样品特性选择合适的电极，并注意电极使用期限。

13.3 电导率仪使用后，用水（6.1）冲洗电极。电极污渍可用适当的中性清洗剂清洗电极表面，再用水（6.1）冲洗，以去除附着物和化学物质残留。

附录 A
(资料性附录)
方法精密度和正确度

A.1 精密度

表 A.1-1 实际样品方法精密度测试数据汇总表 (现场测试)

实验室编号	地表水	地下水	生活污水	工业废水
1	110	738	998	1499
2	111	754	1024	1593
3	111	753	1023	1558
4	110	765	1143	1545
5	108	754	1015	1549
6	111	730	987	1497
均值 ($\mu\text{S/cm}$)	110	749	1032	1540
标准偏差 S' ($\mu\text{S/cm}$)	1.2	13	56	37
相对标准偏差 RSD' (%)	1.1	1.7	5.5	2.4
重复性限 r ($\mu\text{S/cm}$)	1.9	9.7	7.1	24
再现性限 R ($\mu\text{S/cm}$)	3.7	37	158	105

表 A.1-2 实际样品方法精密度测试数据汇总表 (实验室测试)

实验室编号	地表水	地下水	生活污水	工业废水
1	110	738	1010	1526
2	113	748	1013	1538
3	115	747	1024	1556
4	113	742	1058	1464
5	111	736	1018	1490
6	114	750	1022	1548
均值 ($\mu\text{S/cm}$)	113	744	1024	1520
标准偏差 S' ($\mu\text{S/cm}$)	1.9	5.7	17	36
相对标准偏差 RSD' (%)	1.6	0.77	1.7	2.4
重复性限 r ($\mu\text{S/cm}$)	2.9	9.8	4.1	8.6
再现性限 R ($\mu\text{S/cm}$)	5.8	18	49	101

表 A.1-3 标准物质方法精密度测试数据汇总表（现场测试）

实验室编号	207145	TI65929	AM62255
1	54.6	101	506
2	54.4	103	512
3	53.9	99.7	511
4	53.8	102	496
5	55.9	101	513
6	54.8	102	512
均值 ($\mu\text{S/cm}$)	54.6	101	508
标准偏差 S' ($\mu\text{S/cm}$)	0.80	1.1	6.5
相对标准偏差 RSD' (%)	1.5	1.1	1.3
重复性限 r ($\mu\text{S/cm}$)	1.0	0.95	2.4
再现性限 R ($\mu\text{S/cm}$)	2.4	3.3	18

表 A.1-3 标准物质方法精密度测试数据汇总表（实验室测试）

实验室编号	207145	TI65929	AM62255
1	53.8	102	506
2	55.1	102	518
3	55.0	104	514
4	54.9	103	510
5	54.5	102	513
6	55.6	104	517
均值 ($\mu\text{S/cm}$)	54.8	103	513
标准偏差 S' ($\mu\text{S/cm}$)	0.61	0.98	4.5
相对标准偏差 RSD' (%)	1.1	0.95	0.88
重复性限 r ($\mu\text{S/cm}$)	1.7	0.93	4.9
再现性限 R ($\mu\text{S/cm}$)	2.3	2.9	13

A.2 正确度

表 A.2-1 标准物质测试数据汇总表（现场测试）

实验室编号	207145 55.1 μ S/cm \pm 4.2 μ S/cm	TI65929 102 μ S/cm \pm 3 μ S/cm	AM62255 503 μ S/cm \pm 15 μ S/cm
1	54.6	101	506
2	54.4	103	512
3	53.9	99.7	511
4	53.8	102	496
5	56.0	101	513
6	54.8	102	512
相对误差均值 (%)	1.5	0.86	1.5
相对误差标准偏差 (%)	0.73	0.81	0.50
相对误差最终值 (%)	1.5 \pm 1.5	0.86 \pm 1.62	1.5 \pm 1.0

表 A.2-2 标准物质测试数据汇总表（实验室测试）

实验室编号	207145 55.1 μ S/cm \pm 4.2 μ S/cm	TI65929 102 μ S/cm \pm 3 μ S/cm	AM62255 503 μ S/cm \pm 15 μ S/cm
1	53.8	102	506
2	55.1	102	518
3	55.0	104	514
4	54.9	103	510
5	54.5	102	513
6	55.6	104	517
相对误差均值 (%)	0.83	0.83	2.0
相对误差标准偏差 (%)	0.88	0.98	0.89
相对误差最终值 (%)	0.83 \pm 1.76	0.83 \pm 1.96	2.0 \pm 1.78

附录 B
(资料性附录)
电极选择

电极选择可参照表 B.1。

表 B.1 电极使用范围

水样类型	电导率范围, $\mu\text{S}/\text{cm}$	电极常数
纯水	<10	0.01~0.1
地表水、地下水、生活污水、工业废水	10~10000	0.5~1
盐湖水、海水	>10000	1~10