

HJ

中华人民共和国环境保护行业标准

HJ/T 97 — 2003

电导率水质自动分析仪技术要求

The technical requirement for
water quality automatic analyzer of electroconductivity

2003-03-28 发布

2003-07-01 实施

国家环境保护总局 发布

国家环境保护总局关于发布 《pH水质自动分析仪技术要求》等9项 环境保护行业标准的公告

环发〔2003〕57号

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国水污染防治法》，提高环境监测工作能力，加强环境管理，保护水环境，现批准《pH水质自动分析仪技术要求》等9项标准为环境保护行业标准，并予以发布。

标准编号、名称如下：

- HJ/T 96—2003 pH水质自动分析仪技术要求
- HJ/T 97—2003 电导率水质自动分析仪技术要求
- HJ/T 98—2003 浊度水质自动分析仪技术要求
- HJ/T 99—2003 溶解氧（DO）水质自动分析仪技术要求
- HJ/T 100—2003 高锰酸盐指数水质自动分析仪技术要求
- HJ/T 101—2003 氨氮水质自动分析仪技术要求
- HJ/T 102—2003 总氮水质自动分析仪技术要求
- HJ/T 103—2003 总磷水质自动分析仪技术要求
- HJ/T 104—2003 总有机碳（TOC）水质自动分析仪技术要求

以上标准为推荐性标准，由中国环境科学出版社出版，自2003年7月1日起实施。
特此公告。

2003年3月28日

前 言

为贯彻执行《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》，提高我国水环境监测工作的能力，实现水质监测的自动化和现代化，以期达到地表水水质预警监测、污染源总量监测与控制的目的，制订本标准。

本标准规定了电导率水质自动分析仪的研制生产以及性能检验、选型使用、日常校核等方面的主要技术要求。

本标准由国家环境保护总局科技标准司提出。

本标准由中国环境监测总站负责起草。

本标准由国家环境保护总局负责解释。

电导率水质自动分析仪技术要求

1 范围

本技术要求规定了地表水、工业污水和市政污水的电导率水质自动分析仪的技术性能要求和性能试验方法，适用于该类仪器的研制生产和性能检验。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1 试样

指导入自动分析仪的地表水、工业污水和市政污水。

2.2 零点漂移

指采用本技术要求中规定的零点校正液为试样连续测试，自动分析仪的指示值在一定时间内变化的大小相对于量程的百分率。

2.3 量程漂移

指采用本技术要求中规定的量程校正液为试样连续测试，自动分析仪的指示值在一定时间内变化的大小相对于量程的百分率。

2.4 平均无故障连续运行时间

指自动分析仪在检验期间的总运行时间（h）与发生故障次数（次）的比值，以“MTBF”表示，单位为：h/次。

2.5 响应时间（ T_{90} ）

将电极系统从零点校正液移入量程校正液中，指示值达到该溶液标准电导率值的90%时所需要的时间。

3 测定原理与测量范围

测定原理：电极法。

测量最小范围：0~500 mS/m（0~40℃）。

4 工作电压与频率

工作电压为单相（220±20）V，频率为（50±0.5）Hz。

5 性能要求

5.1 当采用第8项试验时，电导率自动分析仪的性能必须满足表1的技术要求。

表1 电导率自动分析仪的性能指标

项 目	性 能	试 验 方 法
重复性误差	±1%	7.4.1
零点漂移	±1%	7.4.2
量程漂移	±1%	7.4.3

续表 1

项 目	性 能	试 验 方 法
响应时间 (T_{90})	0.5 min	7.4.4
温度补偿精度	$\pm 1\%$	7.4.5
MTBF	≥ 720 h/次	7.4.6
实际水样比对试验	$\pm 1\%$	7.4.7
电压稳定性	指示值的变动在 $\pm 1\%$ 以内	7.4.8
绝缘阻抗	5M Ω 以上	7.4.9

5.2 系统具有设定、校对、断电保护、故障报警功能,以及时间、参数显示功能,包括年、月、日和时、分以及测量值等。

6 仪器构造

6.1 一般构造 必须满足以下各项要求。

6.1.1 结构合理,产品组装坚固、零部件紧固无松动。

6.1.2 在正常的运行状态下,可平稳工作,无安全危险。

6.1.3 各部件不易产生机械、电路故障,构造无安全危险。

6.1.4 具有不因水的浸湿、结露等而影响自动分析仪运行的性能。

6.1.5 便于维护、检查作业,无安全危险。

6.1.6 显示器无污点、损伤。显示部分的字符笔画亮度均匀、清晰;无暗角、黑斑、彩虹、气泡、暗显示、隐划、不显示、闪烁等现象。

6.1.7 说明功能的文字、符号、标志应符合本标准“8 标识”的规定。

6.2 构造 电导率自动分析仪由检测单元、信号转换器、显示记录、数据处理、信号传输单元等构成。

6.3 采样部分 有完整密闭的采样系统。

6.4 测量单元 指将电极浸入试样,产生的信号稳定地传输至显示记录单元。由电导率测量池(以下简称“电导池”)、电极系统、温度补偿传感器及电极支持部分等构成。

6.4.1 电导池 由合成树脂等构成。

6.4.2 电极系统。

6.4.3 温度补偿传感器 指铂镍热电阻等温度传感器。

6.4.4 电极支持部分 指固定电极的电极套管,由不锈钢、硬质聚氯乙烯、聚丙烯等不受试样侵蚀的材质构成。

6.4.5 信号转换器及显示器 具有防水滴构造,电极与转换器的距离应尽可能短。

6.5 显示记录单元 具有将电导率值以等分刻度、数字形式显示记录、打印下来的功能。

6.6 数据传输装置 有完整的数据采集、传输系统。

6.7 附属装置 根据需要,自动分析仪可配置以下附属装置。

6.7.1 电极清洗装置 指采用水等流体清洗电极的清洗装置等。

6.7.2 自动采水装置 指自动采集试样并将其以一定流速输送至电导池的装置。

7 检验方法

7.1 试验条件

7.1.1 环境温度 在 10~40℃ 之间, 试验期间的温度变化在 $\pm 5^\circ\text{C}/\text{d}$ 以内。

7.1.2 相对湿度 $(65 \pm 20)\%$ 以内。

7.1.3 电压 规定的电压 $(220 \pm 20)\text{V}$ 。

7.1.4 电源频率 规定的频率 $(50 \pm 0.5)\text{Hz}$ 。

7.1.5 流速 制造商规定的流速。

7.1.6 电导率标准液温度 $(25.0 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 。

7.2 试剂

7.2.1 纯水 将蒸馏水通过离子交换柱, 电导率应小于 0.1 mS/m 。

7.2.2 零点校正液 采用 8.2.1 的纯水。

7.2.3 量程校正液 采用 80% 量程值的溶液。

7.2.4 0.0100 mol/L KCl 标准溶液 称取 0.7456g 于 105°C 干燥 2 h 并冷却后的氯化钾 (KCl), 溶解于纯水中, 于 25°C 下定容至 1 000ml。此溶液 (0.0100 mol/L KCl) 在 25°C 时的电导率为 141.3 mS/m 。

7.3 试验准备及校正

7.3.1 试验准备 将电极与信号转换器连接。接通电源, 至试验开始前自动分析仪应预热 30 min 以上, 以使各部分功能及显示记录单元稳定。在电极受沾污情况下, 必要时应采用洗涤剂、0.01 mol/L 盐酸等洗涤后, 用流水充分洗净并吸干电极。

7.3.2 校正

7.3.2.1 将电极浸入零点校正液, 将指示值调整为零点值。

7.3.2.2 将电极浸入量程校正液, 将指示值调整为 0.0300 mol/L KCl 标准液的电导率值。

7.3.2.3 调节 交替进行 7.3.2.1 和 7.3.2.2 操作, 调节分析仪直至标准液的测定值与标准值之差在 $\pm 1\%$ 以内为止。

备注: 在交替试验时, 应用纯水充分洗净电导池及电极系统, 以下同此。

7.4 性能试验方法

7.4.1 重复性误差 在 7.1 的试验条件下, 将电极系统浸入 0.0100 mol/L KCl 标准溶液中, 重复测定 6 次。计算测量结果的相对标准偏差。

7.4.2 零点漂移 将电极系统浸入零点校正液中, 读取 5 min 后的电导率指示值作为初始值, 连续测定 24 h。与初始值比较, 计算该段时间内的最大变化幅度相对于量程的百分率。

7.4.3 量程漂移 将电极系统浸入 0.0300 mol/L KCl 标准液中, 读取 5 min 后的电导率指示值作为初始值, 连续测定 24 h。与初始值比较, 计算该段时间内的最大变化幅度相对于量程的百分率。

7.4.4 响应时间 T_{90} 将电极系统从零点校正液移入 0.0300 mol/L KCl 标准液中, 测定指示值达到该溶液标准电导率值的 90% 时所需要的时间。

7.4.5 温度补偿精度 将带有温度补偿传感器的电极系统浸入 0.0100 mol/L KCl 标准液中, 在 $10 \sim 30^\circ\text{C}$ 之间, 以 5°C 的变化方式改变液温并测定电导率值。根据测定结果求出各测量值与该温度下 0.0100 mol/L KCl 标准液标准电导率值之差相对于标准电导率值的百分率。

7.4.6 平均无故障连续运行时间 采用实际水样, 连续运行 2 个月, 记录总运行时间 (h) 和故障次数 (次), 计算平均无故障连续运行时间 (MTBF) $\geq 720\text{ h/次}$ (此项指标可在现场进行考核)。

7.4.7 实际水样比对实验 选择 5 种或 5 种以上实际水样, 分别以自动分析仪与国家推荐方法 (《水和废水监测分析方法》(第四版), “第三篇 第一章 九、电导率”, pp110~113, 2002 年) 对高、中、低三个电导率水平的水样进行比对实验, 每种水样在高、中、低三个电导率水平下的比对实验次数应分别不少于 15 次, 计算该种水样相对误差绝对值的平均值 (A)。比对实验过程应保证自动分析仪与国家推荐方法测试水样的一致性。

$$A = \frac{\sum |X_n - B|}{nB}$$

式中：X_n——第 n 次测量值；

B——水样以上述国家推荐方法测定所得测量值；

n——比对实验次数。

7.4.8 相对于电压波动的稳定性 将电极系统浸入 0.0100 mol/L KCl 标准液中，在指示值稳定后，加上高于或低于规定电压 10% 的电源电压，读取测量值，计算测量值的变化相对于 0.0100 mol/L KCl 标准液标准电导率值的百分率。

7.4.9 绝缘阻抗 在正常环境下，在关闭自动分析仪电路状态时，采用国家规定的阻抗计（直流 500 V 绝缘阻抗计）测量电源相与机壳（接地端）之间的绝缘阻抗。

8 标识

在仪器上，必须在醒目处端正地表示以下有关事项，并符合国家的有关规定。

- 8.1 名称及型号。
- 8.2 测定对象。
- 8.3 测定范围。
- 8.4 使用温度范围。
- 8.5 电源类别及容量。
- 8.6 制造商名称。
- 8.7 生产日期和生产批号。
- 8.8 信号输出种类（必要时）。

9 操作说明书

操作说明书中，至少必须说明以下有关事项。

- 9.1 安装场所的选择。
- 9.2 试样流量。
- 9.3 配管及配线。
- 9.4 预热时间。
- 9.5 使用方法。
 - 9.5.1 测定的准备及校正方法。
 - 9.5.2 校正液的配制方法。
 - 9.5.3 测定操作方法。
 - 9.5.4 测定停止时的处置。
- 9.6 维护检查。
 - 9.6.1 日常检查方法。
 - 9.6.2 定期检查方法。
 - 9.6.3 电极系统的清洗。
 - 9.6.4 故障时的对策。
- 9.7 其它使用上应注意的事项。

10 校验

10.1 日常校验 重现性、漂移和响应时间校准周期为每月至少进行一次现场校验，可自动校准或手工校准。

10.2 监督校验 安装的连续监测系统须定期进行校验，并将定期校验结果报送相应的环境保护行政主管部门。定期校验由具有相应资质的监测机构承担。

定期校验主要包括按环境监测技术规范进行现场比对测试、对运行数据和日常运行记录审核检查等。
