



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 101-2019

代替 HJ/T 101-2003

氨氮水质在线自动监测仪技术要求 及检测方法

**Technical specifications and test procedures for water quality on-line
automatic monitoring equipment of ammonia**

(发布稿)

本电子版为发布稿。 以中国环境出版 团出版的正式标准文本为准。

2019-12-24 发布

2020-03-24 实施

生 态 环 境

发 布

目 次

前	ii
1	用 围.....	1
2	性引用文件.....	1
3	术 和定义.....	1
4	技术 求.....	3
5	性 指标及检测方法.....	5
6	操作 说明书.....	12

前 言

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》，保护生态环境，保障人体健康，规范氨氮水在线自动监测仪的技术性能，制定本标准。

本标准规定了氨氮水在线自动监测仪的技术要求、性能指标及检测方法。

本标准是对《氨氮水自动分析仪技术要求》（HJ/T 101-2003）的修订。

本标准首次发布于2003年，原标准制定单位为中国环境监测总站，本次为第一次修订。

本次修订的主要内容如下：

——名称修改为《氨氮水在线自动监测仪技术要求及检测方法》；

——增加仪器的检测范围，区分检测范围与仪器量程范围；

——增加示值误差、稳定性、记忆效应、电压影响、pH影响、环境温度影响、有效数据率、最小维护周期、一致性等性能指标；

——删除仪器原理要求，不区分电极法与光度法，删除相应的响应时间指标；

——修改了零点漂移、量程漂移、复性和实水样比对等性能指标。

本标准实施之日，《氨氮水自动分析仪技术要求》（HJ/T 101-2003）废止。

本标准由生态环境部生态环境监测司、方法与标准司组织制定。

本标准制定单位：中国环境监测总站。

本标准生态环境部2019年12月24日批准。

本标准2020年3月24日实施。

本标准由生态环境部负责解释。

氨氮水质在线自动监测仪技术要求及检测方法

1 适用范围

本标准规定了氨氮水质在线自动监测仪的技术要求、性能指标及检测方法。

本标准适用于地下水、地表水、生活污水和工业废水的氨氮水质在线自动监测仪的指导和生产、指导应用型和开展性能检测。

氨氮水质在线自动监测仪的测量范围应包含 0.1 mg/L~150 mg/L，可满足地下水、地表水、生活污水和工业废水的监测要求。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13306 标牌

HJ 212 污染物在线监控（监测）系统数据传输标准

HJ 535 水质氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法

HJ 536 水质氨氮的测定 水杨基分光光度法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

基本检测范围 basic test range

指可以满足环境管理监测要求的仪器测量范围。

3.2

扩展检测范围 extended test range

指在基本检测范围基础上，通过物理手段可以扩大的、用以持续满足环境管理监测要求的仪器测量范围。

3.3

试样 sample

指导入自动分析仪的地下水、河流、湖泊等地表水以及企事业单位排放的工业废水和生活污水。

3.4

示值误差 indication error

指仪器测量标准物时，测定值与标准值的相对误差。

3.5

定量下限 limit of quantitation

指在满足示值误差的前提下，自动分析仪能够准确测定被测物的最低浓度。

3.6

重复性 repeatability

指在未对仪器 划外的人工维护和校准的前提下，仪器测 同一标准溶液的一性，用相对标准偏差 示。

3.7

24 h 低浓度漂移 low level drift in 24 h

指在未对仪器 划外的人工维护和校准的前提下，按 定周期 续测 （0~20%）检测 围上 值的低浓度标准溶液，仪器的测定值与初始值之 的偏差绝对值的平均值。

3.8

24 h 高浓度漂移 high level drift in 24 h

指在未对仪器 划外的人工维护和校准的前提下，按 定周期 续测 （80%~100%）检测 围上 值的 浓度标准溶液，仪器的测定值与初始值偏差的平均值相对于检测 围上 值的百分率。

3.9

记忆效应 memory effect

指仪器完成某一标准溶液或 样测 后，仪器管 中的残留对下一个测 结果的影响程度。

3.10

电压影响试验 interference of voltage

指仪器在不同供电电压下测 同一标准溶液，其测定值与标准供电电压下（220 V）的测定值之 的偏差。

3.11

pH 影响试验 interference of pH

指仪器在测定不同 pH 值标准溶液时，其测定值与测定中性标准溶液（pH=7）的测定值之 的偏差。

3.12

环境温度影响试验 interference of environmental temperature

指仪器在不同的环境温度下测 同一标准溶液，其测定值与 20℃下的测定值之 的偏差。

3.13

最小维护周期 minimum period between maintenance operations

指在检测 程中不对仪器 任何形式的人工维护（包括更换 剂、校准仪器等），直到仪器不 保持正常测定状态或性 指标不满 相关 求的总 时 （小时）。

3.14

有效数据率 data availability

指在整个仪器检测周期内，实 有效数据个数相对于应 得的总数据个数的百分比。

3.15

一致性 conformity

指在相同测 条件下多台仪器测定值的平 程度。

3.16

运行日志 running record

指在仪器运行过程中，仪器自动记录的实时状态信息。

3.17

分析废液 waste liquid of analysis

指在仪器分析过程中，产生的反应废液。

3.18

清洗废水 cleaning wastewater

指在仪器分析过程中，分析废液以外的清洗废水。

4 技术要求

4.1 仪器组成

氨氮水质在线自动监测仪的基本组成单元如图1所示，主要包括以下单元：

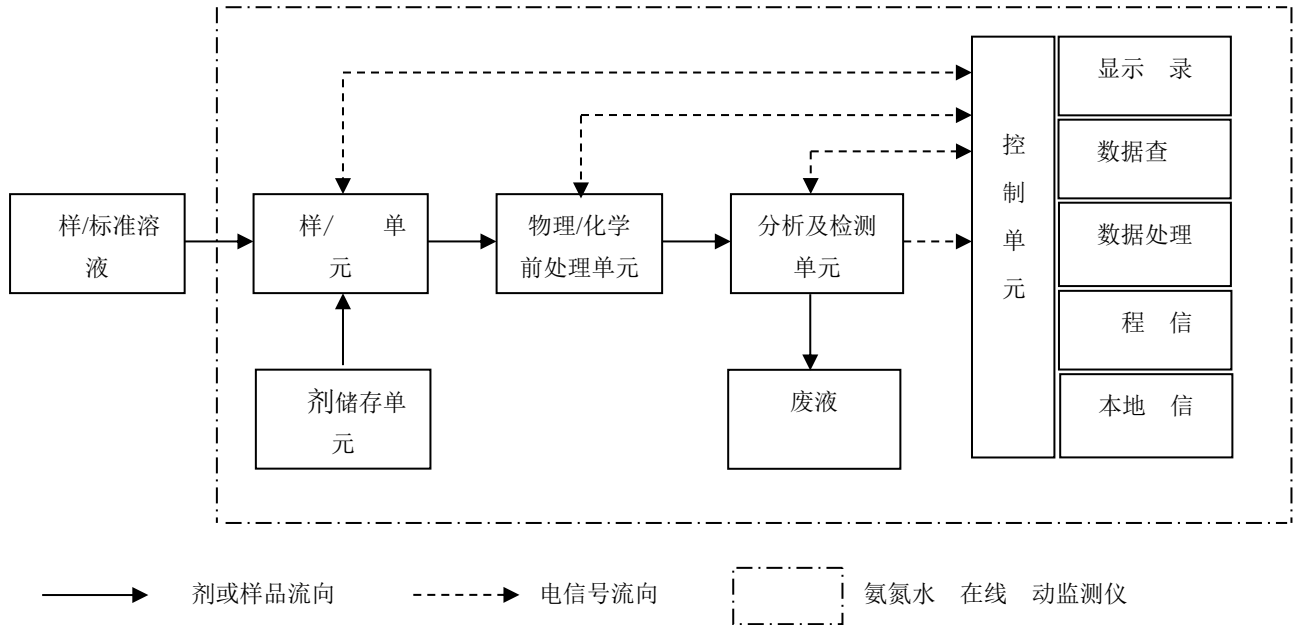


图1 氨氮水质在线自动监测仪的基本结构组成图

样/单元：包括样、标准溶液、剂导入分（含样和标准溶液）及分。

剂储存单元：存放各种标准溶液、剂的功单元，确保各种标准溶液和剂存放安全和。

物理/化学前处理单元：物理、化学手段去水样基体的干扰或（和）完成待测物富、稀等。

分析及检测单元：由反应模块和检测模块组成，控制单元完成对待测物的动在线分析，并将测定值换成电信号出的分。

控制单元：包括系统控制硬件和件，实现样、消和排液等操作的分。具有数据、处理、显示存储、安全管理、数据和日志查出等功，同时具备出留样、

发样等功，控制单元实现以上功时均提供对应的协，且信协满 HJ 212 的求。

4.2 使用环境条件

环境温度：5°C~40°C；

相对湿度：65%±20%；

电源电压：交流电压 220 V±22 V；

电源率：50 Hz±0.5 Hz；

水样温度：0°C~50°C。

4.3 外观要求

4.3.1 仪器的标应符合 GB/T 13306 定的求，应在当的明显位置固定标牌，固定标牌上应包含如下内容：

- a) 电源类别；
- b) 制厂名称、地址；
- c) 仪器名称、型号格；
- d) 出厂编号；
- e) 制日期；
- f) 检测围、定下；
- g) 定下；
- h) 使用环境条件。

4.3.2 显示器应无污点、损伤。所有显示界应为中文，且字符均匀、清晰，屏幕无暗、斑、彩、气泡、烁等现，根据显示屏提示全程序操作。

4.3.3 机箱外壳应由材料制成，无纹、变形、污浊、毛刺等现，涂层均匀，无、生、及磨损现。

4.3.4 产品组应坚固，件无松动，按、开关、等件灵活可。

4.3.5 产品主件均应具有相应的标或文字明。

4.3.6 产品应在仪器目位置标分析流图。

4.4 性能要求

4.4.1 进样/计量单元

4.4.1.1 应由的材料构成，不会因剂或样的性影响测定结果。

4.4.1.2 单元应保剂和样样的稳定、准确性。

4.4.1.3 方便清洗和维护。

4.4.2 试剂储存单元

4.4.2.1 所用材应稳定，不受储存剂侵。

4.4.2.2 储存的剂保仪器检测不少于 168 个样。

4.4.2.3 在检测时段内保持剂一直符合仪器说明书中的定。

4.4.3 物理/化学前处理单元

- 4.4.3.1 当水样基体干扰严重，且传感器无法克服时，应具备相应的处理单元，以消除对测定结果的干扰。
- 4.4.3.2 可具有自动加热装置和温度传感器，可以在装置加热时控制和温度。
- 4.4.3.3 可具有冷却装置和安全保护装置，可保持恒温或恒压。
- 4.4.4 分析及检测单元
- 4.4.4.1 分析模块应用耐高温材料，且易于清洗。
- 4.4.4.2 检测模块的输出信号应稳定。
- 4.4.4.3 信号转换器具有将测定值转换成相对应的电信号输出的功能（4 mA~20 mA DC 或 RS232/RS485 接口）。
- 4.4.4.4 检测周期不大于 60 min。
- 4.4.5 控制单元
- 4.4.5.1 应具有定时测试功能。
- 4.4.5.2 应具有对样品/试剂、物理/化学前处理单元和分析及检测等单元的手动和自动清洗功能。
- 4.4.5.3 应具有手动和自动校准功能，可设置自动校准周期。
- 4.4.5.4 应具有自动标准样品核查功能。
- 4.4.5.5 如含有多个程序，应具有自动切换程序功能，仪器显示最终测试结果。
- 4.4.5.6 应具有对所有数据、仪器参数及日志自动备份、存储、处理、查询、显示和导出等功能。
- 4.4.5.7 应储存至少 12 个月的原始数据和日志。
- 4.4.5.8 应具备对不同测试数据添加标识的功能，具体标识符合 HJ 212 相关规定。
- 4.4.5.9 仪器测试结果单位为 mg/L，小数点后保留 2 位数字。
- 4.4.5.10 应具有数字输入接口，数字输出接口输出指令、相关数据及日志，并可接收管理平台的远程控制指令，至少包含程序启动、程序对时功能。
- 4.4.5.11 数据传输应提供协议，且满足 HJ 212 的要求。
- 4.4.5.12 应实现监测数据的串口输出与网口输出。
- 4.4.5.12 应具有异常信息记录、上传及反馈功能，至少应包括：试剂报警、部件故障报警、漏液报警、取样故障报警和超标报警等。
- 4.4.5.13 应具有意外断电且再度来电时，自动排出断电前正在测定的水样和试剂、自动清洗各部件、自动复位到新开始测试状态的功能。在断电前处于加热消解状态，再次来电后自动冷却，并自动复位到新开始测试的状态。所有系统设置数据，包括校准数据、报警数据和测试数据，在断电 30 天内重新接电源时不发生变化。
- 4.4.5.14 应具备三级操作管理权限，一级为查询权，只可查询参数、数据等信息的查询；二级为管理权，可以对仪器校准、清洗、参数设置等维护、维修操作；三级为开发权，可以对仪器内核修改。
- 4.4.5.15 应具有将分析废液和清洗废水收集、存放的功能，按照管理要求处理。

5 性能指标及检测方法

5.1 性能指标

在氨氮浓度值为 0.1 mg/L~10 mg/L 的基本检测 围内，按照本标准 5.5 定的方法，氨氮水 在线 动监测仪性 必 满 1 的 求。

表 1 氨氮水质在线自动监测仪基本检测范围性能指标及检测方法

指标名称	性 指 标		检测方法
示值 差	20%*	± 8 %	5.5.1
	50%*	± 5 %	
	80%*	± 3 %	
定 下	≤ 0.15 mg/L (示值 差 ± 30%)		5.5.2
复性	≤2%		5.5.3
24 h 低浓度漂移	≤ 0.02 mg/L		5.5.4
24 h 浓度漂移	≤ 1 %		5.5.5
忆效应	80%*→20%*	± 0.3 mg/L	5.5.6
	20%*→80%*	± 0.2 mg/L	
电压影响	± 5 %		5.5.7
pH 影响	± 6 %		5.5.8
环境温度影响	± 5 %		5.5.9
实 水样比对	氨氮 < 2.00 mg/L	≤ 0.2 mg/L	5.5.10
	氨氮 ≥ 2.00 mg/L	≤ 10%	
最小维护周期	≥ 168 h/次		5.5.11
有效数据率	≥ 90 %		5.5.12
一 性	≥ 90 %		5.5.13

*: 测 溶液浓度相对于基本检测 围上 值 (10 mg/L) 的百分比。

在氨氮浓度值为 10 mg/L~150 mg/L 的扩展检测 围内，按照本标准 5.6 定的方法时，氨氮水 在线 动监测仪性 必 满 2 的 求。

表 2 氨氮水质在线自动监测仪扩展检测范围性能指标及检测方法

指标名称	性 指 标	方法
示值 差	±3 %	5.6.1
复性	≤5 %	5.6.2
24 h 浓度漂移	≤2 %	5.6.3

5.2 检测条件

参照本标准 4.2 条款。

5.3 试剂

5.3.1 实用水：按 HJ 535 方法得无氨水。

5.3.2 氨氮标准液： $\rho = 1000.0 \text{ mg/L}$ 。

称取在 $100^\circ\text{C} \sim 105^\circ\text{C}$ 干燥 2 h 并冷却恒后的氯化铵 (NH_4Cl , 优级纯) 3.8190 g, 溶于水中, 移入 1000 ml 容量瓶中, 稀释至标线, 此溶液在 $2^\circ\text{C} \sim 5^\circ\text{C}$ 下保存, 可稳定保存一个月。

其他低浓度氨氮标准溶液由氨氮标准液经逐级稀释后得。

5.3.3 其余试剂：由仪器制造商提供。

5.4 试验准备及校正

5.4.1 检查仪器各件, 调整仪器至正常工作状态。

5.4.2 检查仪器各试剂, 并确保其符合相关要求。

5.4.3 接通电源后, 按照仪器制造商提供的操作说明书中规定的预热时间进行预热, 以使各分功能稳定。

5.4.4 按照仪器制造商提供的操作说明书中规定的校正方法, 使用氨氮标准液 (5.3.2) 配制仪器规定浓度的标准溶液进行校正。

5.5 基本检测范围检测方法

5.5.1 示值误差

仪器正常期间, 分别测定氨氮浓度值约为 2 mg/L、5 mg/L、8 mg/L 的三种标准溶液, 每种溶液连续测定 ($n=6$) 次, ($n=6$) 次测定值的平均值相对于标准溶液浓度值的相对误差。按公式 (1) 计算各次示值误差。

$$E = \frac{\bar{x} - \rho}{\rho} \times 100\% \quad (1)$$

式中: E ——示值误差, %;

\bar{x} ——每个浓度 n 次测定平均值, mg/L;

ρ ——氨氮标准溶液的浓度值, mg/L。

5.5.2 定量下限

仪器正常期间, 连续测定氨氮浓度值约为 0.1 mg/L 的标准溶液 ($n=7$) 次, 按照公式 (1) 计算 ($n=7$) 次测定值的示值误差, 按照公式 (2) 计算 ($n=7$) 次测定值的标准偏差, 按照公式 (3) 计算仪器的定量下限 L 。

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

$$L = 10 \times \quad (3)$$

式中：——次测定值的标准偏差；
 ——测 次数；
 ——第 次测定值，mg/L；
 ——标准溶液测 值的平均值，mg/L；
 L ——定 下 ， mg/L。

5.5.3 重复性

仪器正常 期 ，分别测定氨氮浓度值约为 2 mg/L 和 8 mg/L 的标准溶液，每种标准溶液 续测定 (=6) 次，按公式 (4) 算每种浓度的 (=6) 次测定值的相对标准偏差 r ，取两次相对标准偏差最大值作为仪器 复性的检测结果。

$$r = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \times 100\% \quad (4)$$

式中：——复性；
 ——第 次测 值，mg/L；
 ——次测 平均值，mg/L；
 ——测定次数。

5.5.4 24 h 低浓度漂移

仪器正常 期 ，测定氨氮浓度值约为 0.2 mg/L 的标准溶液，1 h 测 一次， 续测定 24 h。用 时 内的初期值（最初的 3 次测 值的平均值） x_0 ，算 x_i 与 x_0 偏差绝对值的平均值为 24 h 低浓度漂移 D 。算方法 公式 (5)。

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - x_0|}{n} \quad (5)$$

式中：D——24 h 低浓度漂移，mg/L；
 ——第 次测 值，mg/L；
 x_0 ——最初 3 次测 值的平均值，mg/L；
 ——测定次数。

5.5.5 24 h 高浓度漂移

仪器正常 期 ，测定氨氮浓度值约为 8 mg/L 的标准溶液，1 h 测 一次， 续测定 24 h，用 时 内的初期值（最初的 3 次测定值的平均值） x_0 ，算 x_i 与 x_0 偏差绝对值的平均值相对于检测 围上 值的百分率。算方法 公式 (6)。

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n |i - o|}{n} \times 100\% \quad (6)$$

式中： D ——24 h 浓度漂移，%；
 i ——第 i 次测 值，mg/L；
 o ——最初 3 次测 值的平均值，mg/L；
 n ——检测 围上 值，mg/L；
 n ——测定次数。

5.5.6 记忆效应

仪器正常 期 ，仪器 续测 3 次氨氮浓度值约为 8 mg/L 的标准溶液后（测定结果不作 核），再依次测 氨氮浓度值为 2 mg/L 和 8 mg/L 的标准溶液各 7 次，分别 算两个浓度的标准溶液第 1 次测 值与后 6 次测 平均值的差值为 忆效应 ， 算方法 公式（7），以绝对值作为 忆效应的判定值。

$$= |i_1 - \frac{i_2 + i_3 + i_4 + i_5 + i_6 + i_7}{6}| \quad (7)$$

式中： Δ —— 忆效应，mg/L；
 i ——第 i 次测 值，mg/L。

5.5.7 电压影响试验

仪器正常 期 ，用氨氮浓度值约为 8 mg/L 的标准溶液，仪器在初始电压 220 V 条件下测 3 次； 电压 242 V，测 同一标准溶液 3 次；再次 电压 198 V，测 同一标准溶液 3 次。以 220 V 条件下 3 次测 值平均值为 s ，按照公式（8）分别 算 242 V 和 198 V 条件下 3 次测 值的平均值 i 相对于 s 的相对 差 ，以绝对值 大 作为电压影响 的判定值。

$$= \frac{|i - s|}{s} \times 100\% \quad (8)$$

式中： Δ ——电压影响，%；
 i ——某电压条件下 3 次测 值的平均值，mg/L；
 s ——220V 下 3 次测 的平均值，mg/L。

5.5.8 pH 影响试验

仪器正常 期 ，用氨氮浓度值约为 5 mg/L 的标准溶液， 整标准溶液 pH 值为 4 和 9，仪器分别测 原标准溶液、pH 为 4 的标准溶液和 pH 为 9 的标准溶液各 3 次。以原标准溶液 3 次测 值平均值为 A_s ，按照公式（9）分别 算不同 pH 条件下的 pH 影响 A ，取其中绝对值 大 作为 pH 影响 的判定值。

$$A = \frac{A_1 - A_s}{A_s} \times 100\% \quad (9)$$

式中： ΔA ——pH 影响，%；

A ——某 pH 条件下 3 次测定值的平均值；

A_s ——原标准溶液 3 次测定的平均值。

5.5.9 环境温度影响试验

仪器正常期，用氨氮浓度值约为 8 mg/L 的标准溶液，按照 20℃→5℃→20℃→40℃→20℃ 序，每次变换温度后，所有仪器试剂稳定 5 小时后，续测 3 次。以 20℃ 条件下 9 个测定值的平均值为 C_s ，按照公式 (10) 分别计算 5℃ 和 40℃ 条件下 3 次测定值的平均值 C_i 相对于 C_s 的相对差 Δ_i ，以绝对值大者作为环境温度影响的判定值。

$$\Delta_i = \frac{C_i - C_s}{C_s} \times 100\% \quad (10)$$

式中： Δ_i ——环境温度影响，%；

C_i ——为 5℃ 或 40℃ 时 3 次测定值平均值，mg/L；

C_s ——20℃ 条件下 9 次测定值的平均值，mg/L。

5.5.10 实际水样比对试验

仪器正常期，择五种不同类型的实际水样，五种水样的氨氮浓度基本平均分布在基本检测范围内。用氨氮水在线动监测仪续测水样 (≥ 10) 次，每次测定值为 A_i ，用实验室标准分析方法 HJ 535 或 HJ 536 对水样分析 (≥ 3) 次，次测定值的平均值为 \bar{B} 。

当水样氨氮浓度在 ≥ 2.00 mg/L 时，算每种水样相对差绝对值的平均值 (\bar{A})，计算方法公式 (11)。

$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^n |A_i - \bar{B}|}{n \bar{B}} \times 100\% \quad (11)$$

水样氨氮浓度在 < 2.00 mg/L 时，算水样差绝对值的平均值 (\bar{A})，计算方法公式 (12)。

$$\bar{A} = \frac{\sum_{i=1}^n |C_i - \bar{B}|}{n} \quad (12)$$

式中： \bar{A} ——水样相对 差绝对值的平均值，%；
 \bar{B} ——水样绝对 差绝对值的平均值，mg/L；
 C_i ——氨氮水 在线 动监测仪测定水样第 i 次的测 值，mg/L；
 \bar{B} ——手工方法测定水样的平均值，mg/L；
 n ——氨氮水 在线 动监测仪测 水样次数；
 i ——氨氮水 在线 动监测仪第 i 次测 水样。

5.5.11 最小维护周期

在整个仪器检测周期中，任何两次对仪器的维护（包括倾倒废液、添加 剂、更换 程及其他维修维护） 应 ≥ 168 h。

5.5.12 有效数据率

在整个基本检测 围的检测周期中，有效的数据为：

- 当仪器在 本标准中 定的 目检测（不包含环境温度干扰）时， 测 的显示值满 本标准 1 中各 指标（不包括有效数据率指标）的 求；
- 当仪器在 本标准中 定的 目检测之外时，仪器应测定某特定浓度标准溶液，测 值应满 示值 差位于 $\pm 10\%$ 围内的 求。

不满 上 两条或缺失数据为无效值。实 有效数据（不包含环境温度干扰）的数目相对于检测周期内应得到的所有数据（不包含环境温度干扰）的数目的百分比，即为有效数据率， 算方法 公式（13）。

$$D = \frac{D_c}{D_t} \times 100\% \quad (13)$$

式中： D ——有效数据率，%；
 D_c ——有效数据 ；
 D_t ——所有数据 。

5.5.13 一致性

仪器正常 期 ，抽取 少三台仪器，1 h 测 一次， 得 168 组数据 C_{ij} （其中 i 是仪器编号， j 是水样编号），按照公式（14） 算第 j 时段浓度数据的相对标准偏差 σ_j ，再按照公式（15） 算数据的一 性 。

当 $\sigma_j > 10\%$ 时， 为 $< 90\%$ 。

$$\sigma_j = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left(C_{ij} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_{ij} \right)^2}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_{ij}} \times 100\% \quad (14)$$

$$= 1 - \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (C_{ij})^2}{m}} \quad (15)$$

式中：——仪器的总台数， $n \geq 3$ ；

——水样编号总数；

C_{ij} ——第 i 台仪器水样数据 C_i ，其中 $i=1, 2, 3, \dots, n$ ， $j=1, 2, 3, \dots, m$ ；

σ_j ——第 j 时段数据的相对标准偏差，%；

——一致性，%。

5.6 扩展检测范围检测方法

5.6.1 示值误差

仪器正常 期，测定氨氮浓度值约为 75 mg/L 的标准溶液，续测定（=6）次，按公式（1）算示值 差。

5.6.2 重复性

待仪器稳定 后，测定氨氮浓度值约为 75 mg/L 的标准溶液，续测定（=6）次，按公式（4）算 6 次测定值的相对标准偏差 。

5.6.3 24 h 高浓度漂移

仪器正常 期，测定氨氮浓度值约为 120 mg/L 的标准溶液，1 h 测 一次，续测定 24 h。用 时 内的初期值（最初的 3 次测定值的平均值） C_0 ，按公式（6）算 C_i 与 C_0 差绝对值的平均值相对于检测 围上 值的百分率。

6 操作说明书

仪器的操作 说明书应符合 GB/T 9969，少包括以下内容：现场安 条件及方法、仪器操作方法、 件及 剂标 、校正液的 制方法、 剂使用方法、常 故 处理、废液处置方法、日常维护 明及其他注意事 等。