

# 中华人民共和国国家生态环境标准

HJ □□□□—202□

---

## 固定污染源废气氨便携式测量仪器 技术要求及检测方法

Specifications and test procedures for portable monitoring  
instrument for ammonia in flue gas emitted from stationary sources

(征求意见稿)

202□-□□-□□发布

202□-□□-□□实施

---

生态环境部 发布

# 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 仪器的组成和结构 .....                   | 2  |
| 5 技术要求 .....                       | 4  |
| 6 性能指标 .....                       | 6  |
| 7 检测方法与要求 .....                    | 7  |
| 8 质量保证 .....                       | 16 |
| 附录 A（规范性附录）仪器数据采集记录处理和软件功能要求 ..... | 17 |
| 附录 B（资料性附录）计算极限误差参数表 .....         | 21 |
| 附录 C（资料性附录）仪器实验室检测和现场检测原始记录 .....  | 22 |

# 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》，防治生态环境污染，改善生态环境质量，规范固定污染源废气氨便携式测量仪器的技术性能，制定本标准。

本标准规定了固定污染源废气氨便携式测量仪器的组成和结构、技术要求、性能指标和检测方法。

本标准的附录 A 为规范性附录，附录 B 和附录 C 为资料性附录。

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：中国环境监测总站、山东省生态环境监测中心、广东省深圳生态环境监测中心站。

本标准生态环境部 20□□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。

# 固定污染源废气氨便携式测量仪器技术要求及检测方法

## 1 适用范围

本标准规定了固定污染源废气氨便携式测量仪器（以下简称仪器）的组成和结构、技术要求、性能指标和检测方法。

本标准适用于固定污染源废气氨便携式测量仪器的检测，该类仪器的设计、生产可参照使用。

## 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 16157 | 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法                                  |
| HJ 75      | 固定污染源烟气（SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物）排放连续监测技术规范 |
| HJ/T 397   | 固定源废气监测技术规范  |
| HJ 1045    | 固定污染源烟气（二氧化硫和氮氧化物）便携式紫外吸收法测量仪器技术要求及检测方法                  |
| HJ 1330    | 固定污染源废气 氨和氯化氢的测定 便携式傅立叶变换红外光谱法                           |
| HJ 1405    | 排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范                                     |

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**满量程 span (full scale)**

仪器根据实际应用需要设置的最大测量值。

### 3.2

**响应时间 response time**

仪器响应时间分为上升响应时间和下降响应时间。

上升响应时间指仪器零点示值稳定后通入浓度为（80%~100%）量程校准气体，同时开始计时，到其示值达到量程校准气体标称值 90%的时刻止，中间的时间间隔。

下降响应时间指仪器量程点示值稳定后通入零点气体，同时开始计时，到其示值达到

量程校准气体标称值 10%的时刻止，中间的时间间隔。

### 3.3

#### **零点漂移 zero drift**

在仪器未进行维修、保养或调节的前提下，仪器按规定的时间运行后通入零点气体，仪器的示值与零点气体初始测量值之间的偏差相对于满量程的百分比。

### 3.4

#### **量程漂移 span drift**

在仪器未进行维修、保养或调节的前提下，仪器按规定的时间运行后通入量程校准气体，仪器的示值与量程校准气体初始测量值之间的偏差相对于满量程的百分比。

### 3.5

#### **平行性 parallelism**

相同的环境条件下，三台套相同型号和配置的仪器测量同一被测物时，其测量结果的相对标准偏差。

### 3.6

#### **参比方法 reference method**

用于与仪器测量结果相比较的国家或行业发布的标准方法。

### 3.7

#### **标准状态 standard state**

温度为 273.15 K，压力为 101.325 kPa 时的状态。本标准中的污染物质量浓度均为标准状态下的干废气浓度。

### 3.8

#### **相对误差的 95%置信上限 95% upper confidence limit of relative error**

参比方法与待测仪器同步测量废气中被测物浓度，取同时间区间且相同状态的测量结果组成若干数据对，数据对之差的平均值的绝对值与极限误差的绝对值之和，与参比方法测定数据的平均值之比。

## **4 仪器的组成和结构**

### **4.1 仪器组成**

仪器由氨监测单元（废气氨浓度）、废气参数监测单元（含湿量、含氧量等）、数据采集与处理单元（显示、存储、输出、打印监测数据及参数）组成（如图 1）。

### **4.2 仪器结构**

仪器结构主要包括样品采集和输送装置、样品预处理装置、分析仪、数据采集和处理装置等。依据测量方式和原理的不同，仪器由上述全部或部分装置组成。

#### 4.2.1 样品采集和输送装置

主要包括采样设备（采样管）、样品输送管线、流量控制设备和采样泵等，样品采集和输送装置的材质和安装应不影响仪器测量，其具体技术要求见 5.4.1。

#### 4.2.2 样品预处理装置

主要包括样品过滤设备等，预处理设备的材质和安装应不影响仪器测量，其具体技术要求见 5.4.2。

#### 4.2.3 分析仪

用于对采集的样气进行测量分析，包括光学组件、电气组件、测量池、检测器等。

#### 4.2.4 数据采集和处理装置

用于采集、计算、处理、传输、存储测量数据和仪器设备的状态信息，其具体技术要求见 5.4.5。

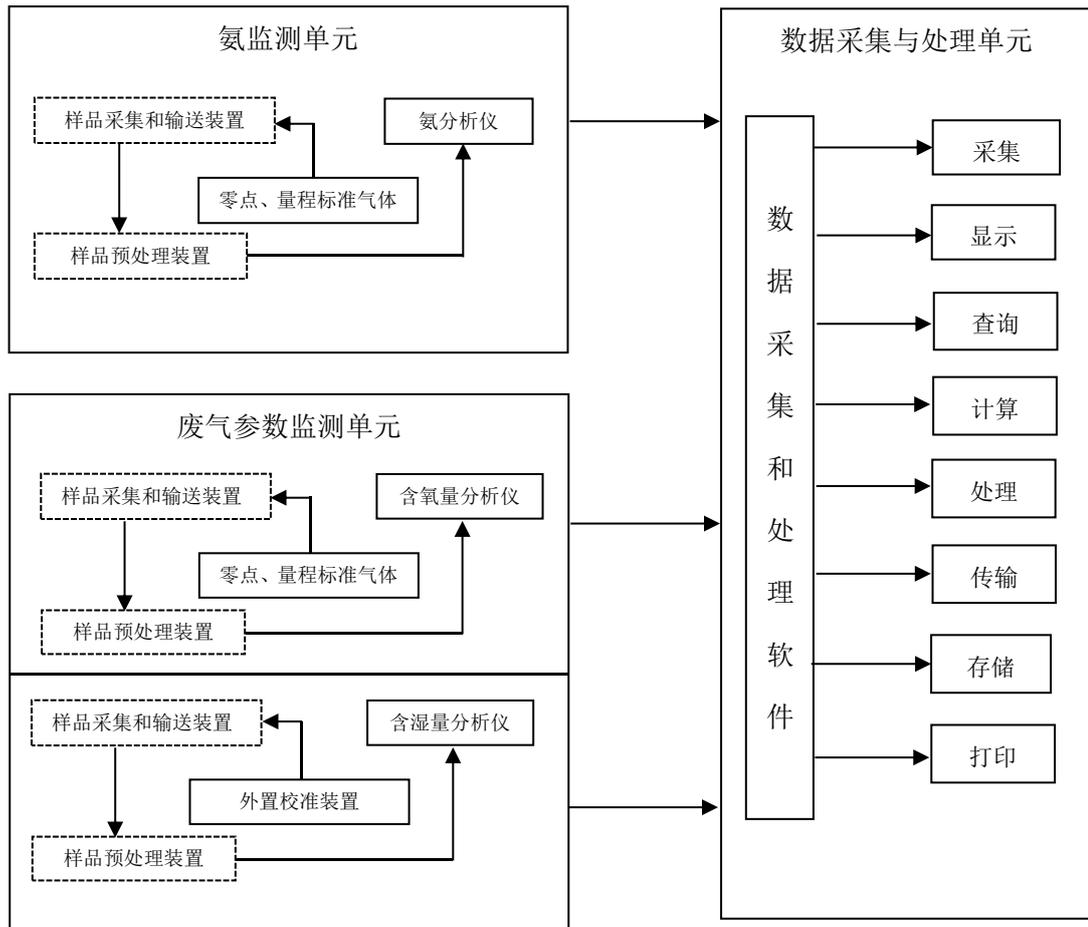


图 1 固定污染源废气氨便携式测量仪器组成示意图

## 5 技术要求

### 5.1 外观要求

5.1.1 仪器应具有产品铭牌，铭牌上应标有仪器名称、型号、生产单位、出厂编号、制造日期、仪器量程等信息。

5.1.2 仪器表面应完好无损，无明显缺陷，各部件单元连接可靠，各操作键、按钮使用灵活，定位准确。

5.1.3 仪器主机面板显示清晰，涂色牢固，字符、标识易于识别，不应有影响读数的缺陷。

5.1.4 仪器外壳或外罩应耐腐蚀、密封性能良好、防尘、防雨。

5.1.5 仪器应具备较好的便携性和移动性，仪器总质量（含预处理装置）一般不超过 30 kg，单个装置质量一般不超过 15 kg；仪器接电后，开机预热稳定时间不超过 1 小时。

### 5.2 工作条件

仪器在以下条件中应能正常工作：

- a) 环境温度：0 °C~40 °C；
- b) 相对湿度：≤85%；
- c) 大气压：80 kPa~106 kPa；
- d) 供电电源：AC 220 V±22 V，50 Hz±1 Hz。

注：低温、低气压等特殊环境条件下，仪器的配置应满足当地环境条件的使用要求，在环境温度较低时，可通过内置电加热装置等方式保证仪器正常运行。

### 5.3 安全要求

5.3.1 在环境温度为 0 °C~40 °C，相对湿度≤85%条件下，仪器电源端对地或机壳的绝缘电阻不小于 20 MΩ。

5.3.2 在环境温度为 0 °C~40 °C，相对湿度≤85%条件下，系统在 1500 V（有效值）、50 Hz 正弦波试验电压下持续 1 min，不应出现击穿或飞弧现象。

5.3.3 仪器应具有漏电保护装置，具备良好的接地措施，防止雷击静电等对仪器造成损坏。

注：仪器在石化、化工等行业使用时，应满足其安全要求。

### 5.4 功能要求

#### 5.4.1 样品采集和输送装置要求

5.4.1.1 采样管和样品输送管线应选用耐高温、防腐蚀和不吸附氨、不与氨发生反应的材料，且不影响氨的正常测量。

5.4.1.2 采样管和样品输送管线应具备稳定、均匀的加热、保温功能。加热温度在 180 °C

以上，温度可调，且应高于废气露点温度 10 °C 以上，其实际温度值应能够在仪器上或软件内显示。

5.4.1.3 采样管应具备颗粒物过滤功能。采样管前端或后端应具备便于更换或清洗的颗粒物过滤器，过滤器滤料应使用不吸附氨、不与氨发生反应的材料，且不影响氨的正常测量，过滤器应至少能过滤 5 μm 粒径的颗粒物。

5.4.1.4 采样管和样品输送管线应具备足够的长度到达烟道或烟囱采样断面符合测量要求的点位。其中样品输送管线技术指标应符合 HJ 1045 中的相关技术要求。

5.4.1.5 流量控制设备应保障采样流量均匀、稳定，采样流量波动应保持在设置采样流量的±10%以内。

5.4.1.6 采样泵应具备克服烟道或烟囱负压以及采样设备阻力等的足够抽气能力。

#### 5.4.2 样品预处理装置要求

5.4.2.1 预处理装置应使用不吸附氨、不与氨发生反应的材料，且不影响氨的正常测量。

5.4.2.2 在气体样品进入分析仪之前可设置精细过滤器；过滤器滤料应使用不吸附氨、不与氨发生反应的材料，且不影响氨的正常测量，过滤器应至少能过滤 0.5 μm 粒径的颗粒物。

5.4.2.3 若仪器在含氧量分析仪前配备除湿设备，除湿设备应符合 HJ 1045 中的相关技术要求，且不影响氨的正常测量。

#### 5.4.3 校准功能要求

5.4.3.1 仪器应能够进行零点和量程校准。

5.4.3.2 仪器应具备便于操作的标准气体全系统校准功能，能够完成从样品采集和输送装置、预处理装置和分析仪的全系统校准。

#### 5.4.4 气密性要求

仪器整个气路应具有良好的气密性，保证样品采集、输送、预处理和分析等各个环节连接紧密。仪器应具备现场检查气密性的功能，气密性检查方法参照 HJ 1045 中相关要求。

#### 5.4.5 数据采集和处理装置要求

5.4.5.1 仪器应能够显示和记录超出其零点以下和满量程以上至少 10% 的数据值。当测量结果超过零点以下或满量程以上 10% 时，数据记录可存储其最小或最大值，同时应在仪器显示和记录中加以明确标识。

5.4.5.2 仪器应具备显示、设置仪器时间和时间标签功能，数据为设置时段的平均值。

5.4.5.3 仪器应能够显示实时数据，具备查询历史数据的功能，并能以报表或报告形式输出。

5.4.5.4 仪器应具有北斗系统定位及网络授时功能，能够实时采集仪器所在位置的经纬度信息，在“数据采集记录和处理软件”中实时显示，并可记录、查询和输出。

5.4.5.5 仪器应具有中文数据采集、记录、处理和软件。数据采集记录处理要求见附录 A。

5.4.5.6 仪器与打印机连接时，应能够打印设置时间段内的测量数据和参数等相关信息。

5.4.5.7 仪器应具备数字信号输出功能，并能够实现监测数据和参数信息的实时传输。

5.4.5.8 仪器掉电后，应具备自动保存数据功能。

## 6 性能指标

固定污染源废气氨便携式测量仪器实验室和现场检测项目及技术要求见表 1 和表 2。检测相关记录表格参见本标准附录 C。

表 1 固定污染源废气氨便携式测量仪器实验室检测项目

| 检测项目           |                 | 技术要求   | 检测方法     |
|----------------|-----------------|--|----------|
| 氨监测单元          | 最低检出限           | $\leq 1 \text{ mg/m}^3$  | 7.1.4.1  |
|                | 响应时间（上升时间和下降时间） | $\leq 120 \text{ s}$   | 7.1.4.2  |
|                | 重复性             | $\leq 2\%$   | 7.1.4.3  |
|                | 示值误差            | 满量程 $\leq 50 \text{ mg/m}^3$ 时， $\pm 2\%$ F.S.<br>满量程 $> 50 \text{ mg/m}^3$ 时， $\pm 3\%$ （标称值） | 7.1.4.4  |
|                | 1 h 零点漂移和量程漂移   | $\pm 2\%$ F.S.   | 7.1.4.5  |
|                | 环境温度变化的影响       | $\pm 5\%$ F.S.   | 7.1.4.6  |
|                | 供电电压变化的影响       | $\pm 2\%$ F.S.   | 7.1.4.7  |
|                | 干扰成分的影响         | $\pm 5\%$ F.S.   | 7.1.4.8  |
|                | 平行性             | $\leq 5\%$   | 7.1.4.9  |
|                | 负载误差            | $\pm 5\%$  | 7.1.4.10 |
| 含氧量监测单元        | 响应时间（上升时间和下降时间） | $\leq 120 \text{ s}$   | 7.1.4.2  |
|                | 重复性             | $\leq 2\%$   | 7.1.4.3  |
|                | 示值误差            | $\pm 2\%$ F.S.   | 7.1.4.4  |
|                | 1 h 零点漂移和量程漂移   | $\pm 2\%$ F.S.   | 7.1.4.5  |
|                | 环境温度变化的影响       | $\pm 5\%$ F.S.   | 7.1.4.6  |
|                | 供电电压变化的影响       | $\pm 2\%$ F.S.   | 7.1.4.7  |
|                | 平行性             | $\leq 5\%$   | 7.1.4.9  |
| 采样管和样品输送管线加热温度 |                 | $> 180 \text{ }^\circ\text{C}$   | 7.1.4.11 |
| 绝缘电阻           |                 | $\geq 20 \text{ M}\Omega$  | 7.1.4.12 |

注：F.S. 表示满量程。

表 2 固定污染源废气氨便携式测量仪器现场检测项目

| 检测项目    |     | 技术要求  | 检测方法    |
|---------|-----|---|---------|
| 氨监测单元   | 正确度 | 排放浓度平均值：<br>$\geq 90 \text{ mg/m}^3$ 时，相对误差的 95%置信上限 $\leq 20\%$<br>$\geq 60 \text{ mg/m}^3 \sim < 90 \text{ mg/m}^3$ 时，绝对误差 $\leq 20 \text{ mg/m}^3$<br>$\geq 10 \text{ mg/m}^3 \sim < 60 \text{ mg/m}^3$ 时，相对误差 $\leq 35\%$<br>$< 10 \text{ mg/m}^3$ 时，绝对误差 $\leq 4 \text{ mg/m}^3$ | 7.2.3.1 |
| 含氧量监测单元 | 正确度 | 相对误差的 95%置信上限 $\leq 15\%$   | 7.2.3.2 |
| 含湿量监测单元 | 正确度 | 废气含湿量平均值：<br>$> 5.0\%$ 时，相对误差不超过 $\pm 25\%$<br>$\leq 5.0\%$ 时，绝对误差不超过 $\pm 1.5\%$   | 7.2.3.3 |

## 7 检测方法与要求

### 7.1 实验室检测方法与要求

#### 7.1.1 一般要求

7.1.1.1 从下线合格或在售的仪器中随机抽取 3 套同型号仪器同时检测。

7.1.1.2 仪器具备双量程或多量程时，只针对仪器的最小量程进行性能指标检测。氨监测单元检测量程最大值为  $150 \mu\text{mol/mol}$ 。

7.1.1.3 检测期间除进行仪器零点和量程校准外，不允许对仪器进行计划外的维护、检修和调试。

7.1.1.4 如果因供电问题造成测试中断，在供电恢复正常后，继续进行检测，已经完成的测试指标和数据有效。

7.1.1.5 如果因仪器故障造成测试中断，在仪器恢复正常后，重新开始检测，已经完成的测试指标和数据作废；检测期间，仪器故障次数 $\leq 2$  次。

7.1.1.6 各性能指标检测均按照仪器全系统流程检测，检测数据均采用仪器数据采集和处理单元存储记录的最终结果。每套仪器各项技术指标的检测结果必须全部满足 6.1 的要求。

#### 7.1.2 检测使用的仪器设备要求

7.1.2.1 电子秒表：最小分度值不大于  $0.01 \text{ s}$ 。

7.1.2.2 环境温度影响测试装置： $-10 \text{ }^\circ\text{C} \sim 50 \text{ }^\circ\text{C}$ ，示值偏差不超过 $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

7.1.2.3 调压器： $0 \text{ V} \sim 250 \text{ V}$ 。

7.1.2.4 压力表：最小分度值不大于 10 Pa。

7.1.2.5 湿度发生装置：0%~30%。

7.1.2.6 热电偶或热电阻温度计：-50 °C~400 °C，示值偏差不超过±2 °C。

7.1.2.7 兆欧表：电压 500 V，0 MΩ~500 MΩ。

### 7.1.3 标准物质要求

7.1.3.1 零点气体（零气）：纯度≥99.999%的氮气或不干扰测定的洁净空气，其中氨含量不应超过满量程的 1.0%，含有其他气体的浓度不得干扰仪器的读数。

7.1.3.2 标准气体：市售有证标准气体，不确定度不超过±2.0%。量程校准气体指浓度在（80%~100%）满量程范围内的标准气体。较低浓度的标准气体如不能满足不确定度要求，可以使用满足要求的高浓度标准气体采用稀释配气的方式获得，稀释配气装置应满足 HJ 1330 中的相关要求。

### 7.1.4 实验室检测方法

#### 7.1.4.1 最低检出限

待测仪器运行稳定后，将零点气体通入分析仪器，每 30 s 记录该时间段数据的平均值  $r_i$ （记为 1 个数据），获得至少 25 个数据。按公式（1）计算待测仪器的最低检出限。

$$IDL = 2.5 \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (r_i - \bar{r})^2}{n - 1}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：IDL——待测仪器最低检出限，%；

$\bar{r}$ ——待测仪器测量值的平均值， $\mu\text{mol/mol}$ （ $\text{mg/m}^3$ ）；

$r_i$ ——待测仪器第  $i$  次测量值， $\mu\text{mol/mol}$ （ $\text{mg/m}^3$ ）；

$i$ ——记录数据的序号（ $i=1\sim n$ ）；

$n$ ——记录数据的总个数（ $n\geq 25$ ）。

#### 7.1.4.2 响应时间（上升时间和下降时间）

待测仪器运行稳定后，按照仪器设定采样流量通入零点气体，待读数稳定后按照相同流量通入量程校准气体，同时用秒表开始计时；当待测仪器显示值上升至标准气体浓度标称值 90%时，停止计时；记录所用时间为待测仪器的上升时间。待量程校准气体测量读数稳定后，按照相同流量通入零点气体，同时用秒表开始计时，当待测仪器显示值下降至量程校准气体浓度标称值的 10%时，停止计时；记录所用时间为待测仪器的下降时间。

上升时间和下降时间每天各测试 1 次，重复测试 3 天，平均值为待测仪器的响应时间。

#### 7.1.4.3 重复性

待测仪器运行稳定后，通入量程校准气体，待读数稳定后记录显示值  $C_i$ ；使用同一浓

度量程校准气体重复上述测试操作至少 6 次，按公式（2）计算待测仪器的重复性（相对标准偏差）。

$$RSD = \frac{1}{\bar{C}} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_i - \bar{C})^2}{n-1}} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中： $RSD$ ——待测仪器重复性，%；

$C_i$ ——量程校准气体第*i*次测量值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；

$\bar{C}$ ——量程校准气体测量平均值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；

$i$ ——记录数据的序号 ( $i=1\sim n$ )；

$n$ ——测量次数 ( $n\geq 6$ )。

#### 7.1.4.4 示值误差

待测仪器运行稳定后，分别进行零点校准和满量程校准。依次通入低浓度（20%~30%）满量程值、中浓度（50%~60%）满量程值和高浓度（80%~100%）满量程值的标准气体；读数稳定后分别记录各浓度标准气体的显示值；再通入零点气体，重复测试 3 次。当氨监测单元满量程值 $\leq 50 \text{ mg/m}^3$ 时，按公式（3）计算待测仪器测量每种浓度标准气体的示值误差，当氨监测单元满量程值 $> 50 \text{ mg/m}^3$ 时，按公式（4）计算待测仪器测量每种浓度标准气体的示值误差。

$$L_{ei} = \frac{(\bar{C}_{di} - C_{si})}{R} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

$$L_{ei} = \frac{(\bar{C}_{di} - C_{si})}{C_{si}} \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

式中： $L_{ei}$ ——待测仪器测量第*i*种浓度标准气体的示值误差，%；

$C_{si}$ ——第*i*种浓度标准气体浓度标称值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；

$\bar{C}_{di}$ ——待测仪器测量第*i*种浓度标准气体 3 次测量平均值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；

$i$ ——测量标准气体序号 ( $i=1\sim 3$ )；

$R$ ——待测仪器满量程值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )。

#### 7.1.4.5 1 h 零点漂移和量程漂移

待测仪器运行稳定后，通入零点气体，记录零点稳定读数为  $Z_0$ ；然后通入量程校准气体，记录量程点稳定读数  $S_0$ 。通气结束后，待测仪器正常工作运行 1 h（期间不允许任何校准和维护）后分别通入同一浓度零点气体和量程校准气体重复上述操作，并分别记录稳定后读数  $Z_n$  和  $S_n$ 。按公式（5）、（6）、（7）和（8）计算待测仪器的 1 h 零点漂移  $Z_{dn}$  和 1 h 量程漂移  $S_{dn}$ ，然后可对待测仪器进行零点和量程校准（如果不校准可将本次零点和量程测量值作为待测仪器运行 1 h 后零点和量程漂移测试的初始值  $Z_0$  和  $S_0$ ）。重复上述测试过程 6 次，记录全部 1 h 零点漂移值和 1 h 量程漂移。

$$\Delta Z_n = Z_n - Z_0 \dots\dots\dots (5)$$

$$Z_{dn} = \frac{\Delta Z_n}{R} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中： $Z_{dn}$ ——待测仪器 1 h 零点漂移，%；

$Z_0$ ——待测仪器通入零点气体的初始测量值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；

$Z_n$ ——待测仪器运行 1 h 后通入零点气体的测量值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；

$\Delta Z_n$ ——待测仪器运行 1 h 后的零点变化值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；

$R$ ——待测仪器满量程值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；

$n$ ——测试序号，( $n=1\sim 6$ )。

$$\Delta S_n = S_n - S_0 \dots\dots\dots (7)$$

$$S_{dn} = \frac{\Delta S_n}{R} \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$

式中： $S_{dn}$ ——待测仪器 1 h 量程漂移，%；

$S_0$ ——待测仪器通入量程校准气体的初始测量值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；

$S_n$ ——待测仪器运行 1 h 后通入量程校准气体的测量值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；

$\Delta S_n$ ——待测仪器运行 1 h 后的量程点变化值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；

$R$ ——待测仪器满量程值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；

$n$ ——测试序号，( $n=1\sim 6$ )。

#### 7.1.4.6 环境温度变化的影响

a) 待测仪器在恒温环境中运行后，设置温度为  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，稳定至少 30 min，记录标准温度值  $t_0$ ，通入零点气体，记录待测仪器读数  $Z_0$ ；通入量程校准气体，记录待测仪器读数  $M_0$ ；

b) 缓慢调节（升温速率或降温速率  $\leq 1^\circ\text{C}/\text{min}$ ，以下相同）恒温环境温度为  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，稳定至少 30 min，记录标准温度值  $t_1$ ，分别通入同一浓度零点气体和量程校准气体，记录待测仪器零点读数  $Z_1$  和量程读数  $M_1$ ；

c) 缓慢调节恒温环境温度为  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，稳定至少 30 min，记录标准温度值  $t_2$ ，分别通入同一浓度零点气体和量程校准气体，记录待测仪器零点读数  $Z_2$  和量程读数  $M_2$ ；

d) 缓慢调节恒温环境温度为  $(0 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，稳定至少 30 min，记录标准温度值  $t_3$ ，分别通入同一浓度零点气体和量程校准气体，记录待测仪器零点读数  $Z_3$  和量程读数  $M_3$ ；

e) 缓慢调节恒温环境温度为  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，稳定至少 30 min，记录标准温度值  $t_4$ ，分别通入同一浓度零点气体和量程校准气体，记录待测仪器零点读数  $Z_4$  和量程读数  $M_4$ ；

f) 按公式 (9) 计算待测仪器环境温度变化的影响  $b_{st}$ 。

$$b_{st} = \frac{(M_3 - Z_3) - \frac{(M_2 - Z_2) + (M_4 - Z_4)}{2}}{R} \times 100\% \text{ 或 } \frac{(M_1 - Z_1) - \frac{(M_0 - Z_0) + (M_2 - Z_2)}{2}}{R} \times 100\% \dots (9)$$

式中： $b_{st}$ ——待测仪器环境温度变化的影响，%；

$M_0$ ——环境温度  $t_0$ , 待测仪器量程校准气体测量值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $M_1$ ——环境温度  $t_1$ , 待测仪器量程校准气体测量值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $M_2$ ——环境温度  $t_2$ , 待测仪器量程校准气体测量值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $M_3$ ——环境温度  $t_3$ , 待测仪器量程校准气体测量值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $M_4$ ——环境温度  $t_4$ , 待测仪器量程校准气体测量值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $Z_0$ ——环境温度  $t_0$ , 待测仪器零点气体测量值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $Z_1$ ——环境温度  $t_1$ , 待测仪器零点气体测量值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $Z_2$ ——环境温度  $t_2$ , 待测仪器零点气体测量值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $Z_3$ ——环境温度  $t_3$ , 待测仪器零点气体测量值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $Z_4$ ——环境温度  $t_4$ , 待测仪器零点气体测量值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $R$ ——待测仪器满量程值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )。

#### 7.1.4.7 供电电压变化的影响

待测仪器运行稳定后, 在正常电压条件下, 通入量程校准气体, 稳定后记录待测仪器读数  $W$ ; 调节待测仪器供电电压高于正常电压值 10%, 通入同一浓度量程校准气体, 稳定后记录待测仪器读数  $X$ ; 调节待测仪器供电电压低于正常电压值 10%, 通入同一浓度量程校准气体, 稳定后记录待测仪器读数  $Y$ 。按公式 (10) 计算待测仪器不同供电电压条件下测量结果变化相对于满量程的百分比  $U$ , 重复测试 3 次, 平均值为待测仪器供电电压变化的影响。

$$U = \frac{X - W}{R} \times 100\% \text{ 或 } \frac{Y - W}{R} \times 100\% \dots\dots\dots (10)$$

式中:  $U$ ——待测仪器供电电压变化的影响, %;

$W$ ——正常电压条件下量程校准气体测量值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $X$ ——供电电压高于正常电压 10% 时, 量程校准气体测量值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $Y$ ——供电电压低于正常电压 10% 时, 量程校准气体测量值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $R$ ——待测仪器满量程值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )。

#### 7.1.4.8 干扰成分的影响

干扰测试气体见表 3。待测仪器运行稳定后, 通入零点气体, 记录待测仪器读数  $a$ ; 通入规定浓度的干扰气体, 记录待测仪器读数  $b$ 。零点气体和每种干扰气体按上述操作重复测试 3 次, 计算平均值  $\bar{a}$  和  $\bar{b}_i$ , 按公式 (11) 计算待测仪器每种干扰气体干扰成分的影响  $IE_i$ ; 将  $IE_i$  大于满量程值 0.5% 的正干扰值和小于满量程值 -0.5% 的负干扰值分别相加, 得到正干扰的影响和负干扰的影响。

$$IE_i = \frac{\bar{b}_i - \bar{a}}{R} \times 100\% \dots\dots\dots (11)$$

式中:  $IE_i$ ——待测仪器测量第  $i$  种干扰气体干扰成分的影响, %;

$\bar{b}_i$  ——第  $i$  种干扰气体 3 次测量的平均值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $\bar{a}$  ——零点气体 3 次测量平均值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $R$ ——待测仪器满量程值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );

$i$ ——测试干扰气体的序号 ( $i=1\sim 9$ )。

表 3 检测使用的干扰气体

| 干扰气体             | 浓度值                   |
|------------------|-----------------------|
| H <sub>2</sub> O | 15%                   |
| CO               | 300 mg/m <sup>3</sup> |
| CO <sub>2</sub>  | 15%                   |
| CH <sub>4</sub>  | 50 mg/m <sup>3</sup>  |
| N <sub>2</sub> O | 20 mg/m <sup>3</sup>  |
| NO               | 300 mg/m <sup>3</sup> |
| NO <sub>2</sub>  | 30 mg/m <sup>3</sup>  |
| SO <sub>2</sub>  | 200 mg/m <sup>3</sup> |
| HCl              | 50 mg/m <sup>3</sup>  |

#### 7.1.4.9 平行性

三台(套)同型号待测仪器运行稳定后,分别进行零点校准和满量程校准。依次向三台(套)仪器通入浓度为(20%~30%)满量程值、(40%~60%)满量程值、(80%~90%)满量程值3种标准气体,读数稳定后分别记录三台(套)仪器通入3种浓度标准气体的测量值。按照公式(12)分别计算通入每种浓度标准气体三台(套)分析仪器测量值的相对标准偏差,即为测量不同浓度标准气体三台(套)待测仪器的平行性  $P_j$ 。

$$P_j = \frac{1}{C_j} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^3 (C_{i,j} - \bar{C}_j)^2}{2}} \times 100\% \dots\dots\dots (12)$$

式中:  $P_j$ ——三台(套)待测仪器测量第  $j$  种标准气体的平行性, %;  
 $\bar{C}_j$ ——三台(套)待测仪器测量第  $j$  种标准气体的平均值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $C_{i,j}$ ——第  $i$  台(套)待测仪器测量第  $j$  种标准气体的测量值,  $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ );  
 $i$ ——待测仪器的序号 ( $i=1\sim 3$ );  
 $j$ ——测量标准气体的序号 ( $j=1\sim 3$ )。

#### 7.1.4.10 负载误差

在仪器采样管(或样品输送管线)前端依次连接压力表(负压表)和阻力调节装置,确保气路连接不漏气。待测仪器运行稳定后,调节阻力调节装置为空载状态,通入量程校准气体,稳定后记录待测仪器读数  $A$ ; 调节阻力调节装置使压力表显示负压 ( $10 \pm 1$ ) kPa, 通入同一浓度量程校准气体,稳定后记录待测仪器读数  $B$ ; 按照公式(13)计算待测仪器不同负载条件下测量结果的相对误差  $F$ , 重复测试3次,平均值为待测仪器的负载误差。

$$F = \frac{B - A}{A} \times 100\% \dots\dots\dots (13)$$

式中:  $F$ ——待测仪器负载误差, %;

- A——空载条件下量程校准气体测量值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；  
B——施加 10 kPa 负压条件下，量程校准气体测量值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )。

#### 7.1.4.11 采样管和样品输送管线加热温度

将仪器采样管和样品输送管线分别加热至其设置的温度，稳定 10 min；分别测量采样管和样品输送管线前端（距离入口 15 cm~20 cm 处）、加热段中部和后端（距离出口 15 cm~20 cm 处）的温度值，3 个测量点位温度值的平均值为加热温度。（针对采样管与样品输送管线为一体化、同时加热控温的仪器，按一根管线进行测量）

#### 7.1.4.12 绝缘电阻

仪器不通电，用 500 V（DC）兆欧表的一端接至电源插头的相、中联线上，另一端接到仪器机壳的接地端上，加上 500 V 直流电压，打开电源开关，持续 5 s 后测量仪器的绝缘电阻。

### 7.2 污染物排放现场检测方法与要求

#### 7.2.1 一般要求

7.2.1.1 仪器实验室检测通过后从中抽取 1 台进行现场检测。

7.2.1.2 仪器现场检测应在固定污染源正常排放条件下进行。检测时必须有专人负责监督工况，在比对测试期间保持工况条件和工作参数相对稳定。

7.2.1.3 仪器现场检测的排放源烟囱或烟道现场环境条件应符合 HJ 75 标准相关要求。应设置有易于到达的测试平台，有足够的工作空间，安全且便于操作；必须牢固并有符合要求的安全措施；测试平台设置在高空时，应有通往平台的折梯、旋梯或升降梯。仪器现场的测量位置和点位布设等应符合 GB/T 16157、HJ/T 397 和 HJ 1405 标准的相关要求。

7.2.1.4 现场检测期间除进行仪器零点和量程校准外，不允许对仪器进行计划外的维护、检修和调试。

7.2.1.5 现场检测期间如果因现场排放故障或供电问题造成测试中断，在故障排除或供电恢复正常后，可继续进行检测，已经完成的测试指标和数据有效。如果因仪器故障造成测试中断，则检测结束。

7.2.1.6 各性能指标检测数据均采用仪器数据采集和处理单元存储记录的最终结果。每套仪器各项技术指标的检测结果必须全部满足 6.2 的要求。

#### 7.2.2 标准物质要求

现场检测使用的标准物质要求与 7.1.3 相同。

#### 7.2.3 现场检测方法

##### 7.2.3.1 氨测量正确度

- a) 待测仪器运行稳定后，分别进行零点校准和满量程校准；
- b) 待测仪器与使用参比方法的测量仪器同步对污染源排放氨进行测量，由数据采集和处理装置每分钟记录 1 个累积测量值，连续记录至检测结束；
- c) 取同一时间区间内（一般为 5 min~15 min）仪器与使用参比方法的测量仪器的测量平均值组成一个数据对，确保二者测量数据在同一条件下（废气温度、压力、含湿量和含氧量等，一般取标态干基浓度）；
- d) 每天获取至少 9 组以上数据对，计算当天的测量正确度；现场检测连续测试 3 天；
- e) 当参比方法测量废气中氨质量浓度平均值  $< 10 \text{ mg/m}^3$  或  $\geq 60 \text{ mg/m}^3 \sim < 90 \text{ mg/m}^3$  时，按公式（14）、（15）、（16）计算全部数据对仪器与使用参比方法的测量仪器同时间测量数据平均值的绝对误差的绝对值；
- f) 当参比方法测量废气中氨质量浓度平均值  $\geq 10 \text{ mg/m}^3 \sim < 60 \text{ mg/m}^3$  时，按公式（15）、（16）、（17）计算全部数据对仪器与使用参比方法的测量仪器同时间测量数据平均值的相对误差的绝对值；
- g) 当参比方法测量废气中氨质量浓度平均值  $\geq 90 \text{ mg/m}^3$  时，按公式（18）~（22）计算全部数据对仪器与使用参比方法的测量仪器同时间测量数据平均值的同时时间测量数据相对误差的 95% 置信上限。

$$AE = \left| \overline{RM} - \overline{PMI} \right| \dots\dots\dots (14)$$

式中：  $AE$  —— 仪器与使用参比方法的测量仪器测量结果平均值绝对误差的绝对值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；

$\overline{RM}$  —— 使用参比方法的测量仪器全部数据对测量结果的平均值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；

$\overline{PMI}$  —— 仪器全部数据对测量结果的平均值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )。

$$\overline{RM} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n RM_i \dots\dots\dots (15)$$

$$\overline{PMI} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n PMI_i \dots\dots\dots (16)$$

式中：  $RM_i$  —— 第  $i$  个数据对中的使用参比方法的测量仪器测量值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；

$PMI_i$  —— 第  $i$  个数据对中的仪器测量值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg/m}^3$ )；

$i$  —— 数据对的序号 ( $i=1 \sim n$ )；

$n$  —— 数据对的个数 ( $n \geq 9$ )。

$$RE = \left| \frac{\overline{RM} - \overline{PMI}}{\overline{RM}} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (17)$$

式中：  $RE$  —— 仪器与使用参比方法的测量仪器测量结果平均值相对误差的绝对值，%。

$$|\text{RE}|_{\text{U}} = \frac{|\bar{d}| + |\text{MOE}_d|}{\bar{x}_{\text{RM}}} \times 100\% \dots\dots\dots (18)$$

式中： $|\text{RE}|_{\text{U}}$ ——仪器与使用参比方法的测量仪器结果数据对之间相对偏差的 95%置信上限，%；

$\bar{x}_{\text{RM}}$ ——使用参比方法的测量仪器全部数据对测量结果的平均值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$\bar{d}$ ——仪器与使用参比方法的测量仪器各数据对差的平均值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$\text{MOE}_d$ ——仪器与使用参比方法的测量仪器结果数据对之间偏差的极限误差， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )。

$$\bar{x}_{\text{RM}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{\text{RM}i} \dots\dots\dots (19)$$

式中： $\bar{x}_{\text{RM}}$ ——仪器与使用参比方法的测量仪器全部数据对测量结果的平均值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$x_{\text{RM}i}$ ——第  $i$  个数据对中的参比方法测量值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$i$ ——数据对的序号 ( $i=1\sim n$ )；

$n$ ——数据对的个数 ( $n\geq 9$ )。

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i \dots\dots\dots (20)$$

式中： $\bar{d}$ ——仪器与使用参比方法的测量仪器测量各数据对差的平均值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$n$ ——数据对的个数 ( $n\geq 9$ )；

$i$ ——数据对的序号 ( $i=1\sim n$ )；

$d_i$ ——仪器与使用参比方法的测量仪器测量各数据对差， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )。

$$d_i = x_{\text{RM}i} - x_{\text{PMI}i} \dots\dots\dots (21)$$

式中： $x_{\text{RM}i}$ ——第  $i$  个数据对中使用参比方法的测量仪器测量值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$x_{\text{PMI}i}$ ——第  $i$  个数据对中的仪器测量值， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )。

注：在计算数据对差的和时，保留数据差值的正、负号。

$$\text{MOE}_d = t_{f,0.95} \frac{S_d}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (22)$$

式中： $\text{MOE}_d$ ——仪器与使用参比方法的测量仪器测量结果数据对之间偏差的极限误差， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$t_{f,0.95}$ ——自由度  $f$  为  $n-1$ ，置信度为 95% 的  $t$  分布值（双侧）；

$S_d$ ——仪器与使用参比方法的测量仪器测量各数据对差的标准偏差， $\mu\text{mol/mol}$  ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )；

$n$ ——数据对的个数 ( $n\geq 9$ )。

### 7.2.3.2 含氧量测量正确度

含氧量测量正确度检测方法参照 HJ 1045 中的相关要求执行。

#### 7.2.3.3 含湿量测量正确度

含湿量测量正确度检测方法参照 HJ 1045 中的相关要求执行。

### 8 质量保证

8.1 实验室和现场检测使用的仪器设备和标准物质应符合 7.1.2、7.1.3 和 7.2.2 的相关要求。

8.2 参比方法应采用国家或行业发布的标准分析方法，使用的参比仪器各项技术要求和技术指标应满足本标准的相关要求。

附录 A  
(规范性附录)

仪器数据采集记录处理和软件功能要求

仪器应具有具备数据采集、处理、存储、表格或图文显示、故障警告和打印等功能的操作软件；应设置通信接口，用于数据输出和通讯。

A.1 数据采集记录存储要求

由仪器的控制功能协调整个仪器的时序，仪器能够将采集和记录的实时数据自动处理并记录为分钟数据。

A.1.1 至少每 5 s 采集一组仪器测量的实时数据；主要包括：氨实测浓度、废气含氧量、废气含湿量等。

A.1.2 至少每 1 min 记录存储一组仪器测量的分钟数据，数据为该时段的平均值；主要包括：氨体积浓度或标准状态下的质量浓度、废气含氧量、废气含湿量等。可通过计算显示并记录氨折算浓度。

A.1.3 采用不同采样测量方式的仪器，若测量结果需要湿/干基的转换计算处理，则应同时显示并记录该测量值湿基和干基的测量数据。

A.2 数据格式要求

仪器记录处理实时数据和定时段数据时，数据格式应至少符合表 A.1 和表 A.2 的要求。

表 A.1 仪器数据格式一览表

| 序号 | 项目名称  | 单位                | 小数位 |
|----|-------|-------------------|-----|
| 1  | 氨体积浓度 | μmol/mol          | >40 |
|    |       |                   | ≤40 |
| 2  | 氨质量浓度 | mg/m <sup>3</sup> | >30 |
|    |       |                   | ≤30 |
| 3  | 废气含氧量 | %V/V              | 2   |
| 4  | 废气含湿量 | % V/V             | 1   |

表 A.2 仪器数据时间标签一览表

| 数据时间类型 | 时间标签           | 定义                           | 描述与示例   |
|--------|----------------|------------------------------|---|
| 实时数据   | YYYYMMDDHHMMSS | 时间标签为数据采集的时刻，数据为相应时刻采集的测量瞬时值 | 20240524181520 为 2024 年 5 月 24 日 18 时 15 分 20 秒的测量瞬时值                 |
| 分钟数据   | YYYYMMDDHHMM   | 时间标签为测量开始时间，数据为此时刻后一分钟的测量平均值 | 202405241815 为 2024 年 5 月 24 日 18 时 15 分 00 秒至 18 时 15 分 59 秒之间的测量平均值 |

A.3 数据处理计算方法、公式和要求

### A.3.1 氨浓度转换计算公式

1) 氨体积浓度与标准状态下质量浓度转换按公式 (A1) 计算:

$$C_Q = C_V \times \frac{M}{22.4} \dots\dots\dots (A1)$$

式中:  $C_Q$ ——标准状态下氨质量浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$M$ ——氨摩尔质量,  $\text{g}/\text{mol}$ ;

22.4——标准状态下气体摩尔体积,  $\text{L}/\text{mol}$ ;

$C_V$ ——仪器测量的氨体积浓度,  $\mu\text{mol}/\text{mol}$ 。

注: 公式 (A1) 中质量浓度和体积浓度干/湿基状态应相同。

2) 氨干基浓度和湿基浓度转换按公式 (A2) 计算:

$$C_{\text{干}} = \frac{C_{\text{湿}}}{1 - X_{\text{sw}}} \dots\dots\dots (A2)$$

式中:  $C_{\text{干}}$ ——氨干基质量浓度或体积浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$  或  $\mu\text{mol}/\text{mol}$ ;

$C_{\text{湿}}$ ——氨湿基质量浓度或体积浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$  或  $\mu\text{mol}/\text{mol}$ ;

$X_{\text{sw}}$ ——废气绝对含湿量 (又称水分含量), %。

注: 公式 (A2) 中干基浓度与湿基浓度的工况状态条件应相同; 含氧量干/湿基浓度转换计算方法同公式 (A2)。

### A.3.2 分钟数据计算公式

氨质量或体积浓度分钟数据按公式 (A3) 计算:

$$\overline{C}_j = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n} \dots\dots\dots (A3)$$

式中:  $\overline{C}_j$ ——仪器第  $j$  分钟测量氨干基标态质量浓度或体积浓度平均值,  $\text{mg}/\text{m}^3$  或  $\mu\text{mol}/\text{mol}$ ;

$C_i$ ——仪器最大间隔 5 s 采集测量的氨干基标态质量浓度或体积浓度瞬时值,  $\text{mg}/\text{m}^3$  或  $\mu\text{mol}/\text{mol}$ ;

$n$ ——仪器在该分钟内有效测量的瞬时数据数, ( $n$  为整数,  $n \geq 12$ )。

注: 废气含氧量与废气含湿量计算方法同公式 (A3)。

### A.3.3 氨折算浓度计算公式

1) 对于污染物排放标准中规定了行业排放标准过量空气系数的污染源类型, 其氨排放折算浓度按公式 (A4) 计算:

$$C_{\text{折}} = C_{\text{sn干}} \times \frac{\alpha}{\alpha_S} \dots\dots\dots (A4)$$

式中:  $C_{\text{折}}$ ——折算成实际过量空气系数时的氨排放浓度,  $\text{mg}/\text{m}^3$ ;

$C_{sn干}$  ——氨标准状态下干基质量浓度， $mg/m^3$ ；  
 $\alpha$  ——实际测量的污染源过量空气系数；  
 $\alpha_s$  ——排放标准中规定的该行业标准过量空气系数。

2) 公式 (A4) 中的实际测量的过量空气系数  $\alpha$  按公式 (A5) 计算：

$$\alpha = \frac{21\%}{21\% - C_{VO_2干}} \dots\dots\dots (A5)$$

式中： $C_{VO_2干}$  ——排放废气中含氧量干基体积浓度，%。

3) 对于污染物排放标准中规定了基准含氧量的污染源类型，其氨排放折算排放浓度按公式 (A6) 计算：

$$C_{折} = C_{sn干} \times \frac{21\% - C_{O_2s}}{21\% - C_{VO_2干}} \dots\dots\dots (A6)$$

式中： $C_{O_2s}$  ——污染物排放标准中规定的该行业基准含氧量，%。

4) 对于污染物排放标准中没有规定标准过量空气系数或基准含氧量的污染源类型，其氨排放折算浓度按等于标态干基质量浓度计算。

#### A.4 数据软件功能要求

##### A.4.1 安全管理要求

A.4.1.1 仪器软件应具有安全管理功能，操作人员需使用用户名和相应密码登录或注销后，才能进入和退出软件控制界面。

A.4.1.2 仪器软件应对全部人员控制操作均自动记录、保存，形成操作和运行状态记录日志，包含登录操作、工作状态、运行维护、参数修改、计算公式修改、时间修改，以及相关操作的用户、时间、内容、数值或状态前后变化情况等。日志保存时限不少于 1 年，禁止修改和删除。

##### A.4.2 数据显示、记录、查询和管理要求

A.4.2.1 仪器软件的显示和操作界面均应为简体中文。

A.4.2.2 仪器软件能够自动保存、查询、输出和传输仪器监测氨和废气参数的监测数据（分钟值、单次测量值、平均值）、校准数据、工作参数及运行状态等信息。

A.4.2.3 仪器软件应具备至少存储 1 年 1 min 均值数据的存储空间。仪器软件应具备软件升级信息自动备份功能，软件升级后原有信息能够自动备份保存。

A.4.2.4 仪器软件应具有支持打印监测数据的功能。

##### A.4.3 参数和公式设置和修改要求

A.4.3.1 仪器软件应具备运行参数设置功能，能够查询和修改设置相关参数，主要包括：仪器运行参数（日期、时间、地点、氨测量量程等），仪器维护参数（耗材和部件维护周期等），仪器测量参数（仪器校准浓度等）。软件参数的设置和修改应由最高管理权限完成，且相关

参数设置操作应记录在当日运行日志中。

A.4.3.2 仪器应具备校准参数修改或调整限制功能,通过标准物质校准产生的参数不可人为修改,校准示值误差超过合理范围(原则上不超过 $\pm 10\%$ 标准物质标称值)时不可强行通过校准。

A.4.3.2 仪器软件中数据状态转换等计算公式应方便查看和检查,确认无误后一般不得修改。

附录 B  
(资料性附录)  
计算极限误差参数表

表 B.1 计算极限误差参数表

| 自由度 ( $f$ ) | 统计常数 ( $t_{f, 0.95}$ ) |
|-------------|------------------------|
| 8           | 2.306                  |
| 9           | 2.262                  |
| 10          | 2.228                  |
| 11          | 2.201                  |
| 12          | 2.179                  |
| 13          | 2.160                  |
| 14          | 2.145                  |
| 15          | 2.131                  |
| 16          | 2.120                  |
| 17          | 2.110                  |
| 18          | 2.101                  |
| 19          | 2.093                  |
| 20          | 2.086                  |
| 21          | 2.080                  |
| 22          | 2.074                  |
| 23          | 2.069                  |
| 24          | 2.064                  |
| 25          | 2.060                  |

附录 C

(资料性附录)

仪器实验室检测和现场检测原始记录

表 C.1 最低检出限检测记录

测试人员：

仪器生产厂家：

测试地点：

仪器型号、编号：

仪器检测量程：

仪器原理：

计量单位：

标准气体浓度：

测试日期：

| 检测次数  | 仪器测量值 |
|-------|-------|
| 1     |       |
| 2     |       |
| 3     |       |
| 4     |       |
| 5     |       |
| 6     |       |
| 7     |       |
| 8     |       |
| 9     |       |
| 10    |       |
| 11    |       |
| 12    |       |
| 13    |       |
| 14    |       |
| 15    |       |
| 16    |       |
| 17    |       |
| 18    |       |
| 19    |       |
| 20    |       |
| 21    |       |
| 22    |       |
| 23    |       |
| 24    |       |
| 25    |       |
| 平均值   |       |
| 标准偏差  |       |
| 最低检出限 |       |

表 C.2 仪器响应时间检测记录

测试人员：

仪器生产厂家：

测试地点：

仪器型号、编号：

仪器检测量程：

仪器原理：

计量单位：

标准气体浓度：

| 气体名称 | 测试日期 | 气体浓度 | 测量结果 |     |      |     |
|------|------|------|------|-----|------|-----|
|      |      |      | 上升时间 | 平均值 | 下降时间 | 平均值 |
|      |      |      |      |     |      |     |
|      |      |      |      |     |      |     |
|      |      |      |      |     |      |     |

表 C.3 仪器重复性检测记录

测试人员：

仪器生产厂家：

测试地点：

仪器型号、编号：

仪器检测量程：

仪器原理：

计量单位：

标准气体浓度：

测试日期：

| 序号               | 仪器测量值 |
|------------------|-------|
| 1                |       |
| 2                |       |
| 3                |       |
| 4                |       |
| 5                |       |
| 6                |       |
| 平均值              |       |
| 标准偏差             |       |
| 相对标准误差 $S_r$ (%) |       |

表 C.4 仪器示值误差检测记录

测试人员：

仪器生产厂家：

测试地点：

仪器型号、编号：

仪器检测量程：

仪器原理：

计量单位：

标准气体浓度：

测试日期：

| 测量点            | 标准气体<br>标称值 | 测量次数 | 测量值 | 平均值 | 示值误差<br>(%F.S.) |
|----------------|-------------|------|-----|-----|-----------------|
| (20%~30%) 满量程  |             | 1    |     |     |                 |
|                |             | 2    |     |     |                 |
|                |             | 3    |     |     |                 |
| (50%~60%) 满量程  |             | 1    |     |     |                 |
|                |             | 2    |     |     |                 |
|                |             | 3    |     |     |                 |
| (80%~100%) 满量程 |             | 1    |     |     |                 |
|                |             | 2    |     |     |                 |
|                |             | 3    |     |     |                 |

表 C.5 仪器 1 h 漂移检测记录

测试人员：

仪器生产厂家：

测试地点：

仪器型号、编号：

仪器检测量程：

仪器原理：

计量单位：

标准气体浓度：

测试日期：

| 测试<br>序号 | 时间 |    | 零点读数            |                 | 零点漂移<br>$Z_{dn}$ | 量程点读数           |                 | 量程漂移<br>$S_{dn}$ | 备注 |
|----------|----|----|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|----|
|          | 开始 | 结束 | 起始<br>( $Z_0$ ) | 最终<br>( $Z_n$ ) |                  | 起始<br>( $S_0$ ) | 最终<br>( $S_n$ ) |                  |    |
| 1        |    |    |                 |                 |                  |                 |                 |                  |    |
| 2        |    |    |                 |                 |                  |                 |                 |                  |    |
| 3        |    |    |                 |                 |                  |                 |                 |                  |    |
| 4        |    |    |                 |                 |                  |                 |                 |                  |    |
| 5        |    |    |                 |                 |                  |                 |                 |                  |    |
| 6        |    |    |                 |                 |                  |                 |                 |                  |    |
| 7        |    |    |                 |                 |                  |                 |                 |                  |    |

表 C.6 仪器环境温度变化的影响检测记录

测试人员：

仪器生产厂家：

测试地点：

仪器型号、编号：

仪器检测量程：

仪器原理：

计量单位：

标准气体浓度：

测试日期：

| 环境温度点 (°C)    | 实际温度值 (°C) | 测量结果    |           |
|---------------|------------|---------|-----------|
|               |            | 零点气体测量值 | 量程校准气体测量值 |
| 20            |            |         |           |
| 40            |            |         |           |
| 20            |            |         |           |
| 0             |            |         |           |
| 20            |            |         |           |
| 环境温度变化的影响 (%) |            |         |           |

表 C.7 仪器供电电压变化的影响检测记录

测试人员：

仪器生产厂家：

测试地点：

仪器型号、编号：

仪器检测量程：

仪器原理：

计量单位：

标准气体浓度：

测试日期：

| 次数            | 测量结果     |                |                |
|---------------|----------|----------------|----------------|
|               | 正常电压下测量值 | 高于正常电压 10% 测量值 | 低于正常电压 10% 测量值 |
| 1             |          |                |                |
| 2             |          |                |                |
| 3             |          |                |                |
| 平均值           |          |                |                |
| 供电电压变化的影响 (%) |          |                |                |

表 C.8 仪器干扰成分的影响检测记录

测试人员：

仪器生产厂家：

测试地点：

仪器型号、编号：

仪器检测量程：

仪器原理：

计量单位：

测试日期：

| 干扰成分                                  | 次数        | 测量值 |
|---------------------------------------|-----------|-----|
| 零点气体                                  | 1         |     |
|                                       | 2         |     |
|                                       | 3         |     |
|                                       | 平均值       |     |
| 15% H <sub>2</sub> O                  | 1         |     |
|                                       | 2         |     |
|                                       | 3         |     |
|                                       | 平均值<br>影响 |     |
| 300 mg/m <sup>3</sup> CO              | 1         |     |
|                                       | 2         |     |
|                                       | 3         |     |
|                                       | 平均值<br>影响 |     |
| 15% CO <sub>2</sub>                   | 1         |     |
|                                       | 2         |     |
|                                       | 3         |     |
|                                       | 平均值<br>影响 |     |
| 50 mg/m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub>  | 1         |     |
|                                       | 2         |     |
|                                       | 3         |     |
|                                       | 平均值<br>影响 |     |
| 20 mg/m <sup>3</sup> N <sub>2</sub> O | 1         |     |
|                                       | 2         |     |
|                                       | 3         |     |
|                                       | 平均值<br>影响 |     |
| 300 mg/m <sup>3</sup> NO              | 1         |     |
|                                       | 2         |     |
|                                       | 3         |     |
|                                       | 平均值<br>影响 |     |
| 30 mg/m <sup>3</sup> NO <sub>2</sub>  | 1         |     |
|                                       | 2         |     |
|                                       | 3         |     |
|                                       | 平均值<br>影响 |     |
| 200 mg/m <sup>3</sup> SO <sub>2</sub> | 1         |     |
|                                       | 2         |     |
|                                       | 3         |     |
|                                       | 平均值<br>影响 |     |
| 50 mg/m <sup>3</sup> HCl              | 1         |     |
|                                       | 2         |     |
|                                       | 3         |     |
|                                       | 平均值<br>影响 |     |
| 正干扰 (%)                               |           |     |
| 负干扰 (%)                               |           |     |

表 C.9 仪器平行性检测记录

测试人员：

仪器生产厂家：

测试地点：

仪器型号、编号：

仪器检测量程：

仪器原理：

计量单位：

标准气体浓度：

测试日期：

| 标准气体           | 1#仪器测量值 | 2#仪器测量值 | 3#仪器测量值 | 平均值 | 相对标准偏差 |
|----------------|---------|---------|---------|-----|--------|
| (20%~30%) 满量程值 |         |         |         |     |        |
| (40%~60%) 满量程值 |         |         |         |     |        |
| (80%~90%) 满量程值 |         |         |         |     |        |

表 C.10 仪器负载误差检测记录

测试人员：

仪器生产厂家：

测试地点：

仪器型号、编号：

仪器检测量程：

仪器原理：

计量单位：

标准气体浓度：

测试日期：

| 次数       | 测量结果     |                  |
|----------|----------|------------------|
|          | 空载条件下测量值 | 负载 10 kPa 条件下测量值 |
| 1        |          |                  |
| 2        |          |                  |
| 3        |          |                  |
| 平均值      |          |                  |
| 负载误差 (%) |          |                  |

表 C. 11 仪器采样管和样品输送管线加热温度检测记录

测试人员： 仪器生产厂家：  
 测试地点： 仪器型号、编号：  
 仪器检测量程： 仪器原理：  
 计量单位： 测试日期：

| 测量点 | 测量结果 |        |
|-----|------|--------|
|     | 采样管  | 样品输送管线 |
| 前端  |      |        |
| 中端  |      |        |
| 后端  |      |        |
| 平均值 |      |        |

表 C. 12 仪器绝缘电阻检测记录

测试人员： 仪器生产厂家：  
 测试地点： 仪器型号、编号：  
 仪器检测量程： 仪器原理：  
 计量单位： 标准气体浓度：  
 测试日期：

| 次数 | 测量结果 |
|----|------|
| 1  |      |
| 2  |      |
| 3  |      |

