

# 中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 57-2017

代替 HJ/T 57-2000

## 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法

**Stationary source emission—Determination of sulfur dioxide**

**—Fixed potential by electrolysis method**

(发布稿)

本电子版为发布稿。请以中国环境出版社出版的正式标准文本为准。

2017-11-28发布

2018-01-01实施

环 境 保 护 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 方法原理.....                         | 2  |
| 5 干扰及消除.....                        | 2  |
| 6 试剂和材料.....                        | 2  |
| 7 仪器和设备.....                        | 2  |
| 8 采样和测定.....                        | 3  |
| 9 结果计算与表示.....                      | 4  |
| 10 精密度和准确度.....                     | 5  |
| 11 质量保证和质量控制.....                   | 5  |
| 12 注意事项.....                        | 6  |
| 附录 A（资料性附录） 一氧化碳干扰试验—动态混气矩阵试验法..... | 7  |
| 附录 B（资料性附录） 测量前后仪器性能审核结果.....       | 12 |

# 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，保护环境，保障人体健康，规范固定污染源废气中二氧化硫的测定方法，制定本标准。

本标准规定了测定固定污染源废气中二氧化硫的定电位电解法。

本标准是对《固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法》（HJ/T 57-2000）的修订。

本标准首次发布于 2000 年，原标准起草单位为中国环境监测总站。本次为第 1 次修订。修订的主要内容如下：

- 明确了方法的检出限和测定下限；
- 增加了术语和定义；
- 明确了干扰及消除的要求；
- 补充了试剂和材料、仪器和设备的要求；
- 增加了精密度和准确度的内容；
- 增加了质量保证和质量控制的内容，规定了注意事项。

自本标准实施之日起，原标准《固定污染源排气中二氧化硫的测定 定电位电解法》（HJ/T 57-2000）废止。

本标准的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本标准由环境保护部环境监测司和科技标准司组织制订。

本标准起草单位：中国环境监测总站、扬州市环境监测中心站。

本标准验证单位：山东省环境监测中心站、河南省环境监测中心、四川省环境监测总站、天津市环境监测中心、沈阳市环境监测中心站和广西壮族自治区环境监测中心站。

本标准环境保护部 2017 年 11 月 28 日批准。

本标准自 2018 年 1 月 1 日起实施。

本标准由环境保护部解释。

# 固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法

## 1 适用范围

本标准规定了测定固定污染源废气中二氧化硫的定电位电解法。

本标准适用于固定污染源废气中二氧化硫的测定。

本标准的方法检出限为 $3\text{ mg/m}^3$ ，测定下限为 $12\text{ mg/m}^3$ 。

## 2 规范性引用文件

本标准内容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 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 76 固定污染源烟气（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、颗粒物）排放连续监测系统技术要求及检测方法

HJ/T 46 定电位电解法二氧化硫测定仪技术条件

HJ/T 373 固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）

HJ/T 397 固定源废气监测技术规范

## 3 术语和定义

### 3.1

**零气 zero gas**

不存在测量组分或小于规定值、其它组分浓度不干扰测量组分结果或产生的测量组分干扰可忽略不计的气体。

### 3.2

**校准量程 calibration span**

仪器的校准上限，为校准所用标准气体的浓度值（进行多点校准时，为校准所用标准气体的最高浓度值），校准量程（以下用 C.S.表示）应小于或等于仪器的满量程。

### 3.3

**示值误差 calibration error**

标准气体直接导入分析仪的测量结果与标准气体浓度值之间的误差。

### 3.4

**系统偏差 system bias**

标准气体直接导入分析仪与经采样管导入仪器的测量结果之间的差值，占校准量程的百分比。

### 3.5

**零点漂移 zero drift**

在测试前、后，测定仪对相同零气测量结果的差值，占校准量程的百分比。

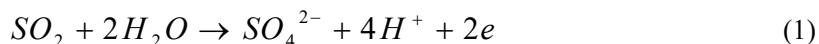
### 3.6

**量程漂移 span drift**

在测试前、后，测定仪对相同浓度标准气体测量结果的差值，占校准量程的百分比。

#### 4 方法原理

抽取样品进入主要由电解槽、电解液和电极（敏感电极、参比电极和对电极）组成的传感器。二氧化硫通过渗透膜扩散到敏感电极表面，在敏感电极上发生氧化反应：



由此产生极限扩散电流（ $i$ ）。在规定工作条件下，电子转移数（ $Z$ ）、法拉第常数（ $F$ ）、气体扩散面积（ $S$ ）、扩散系数（ $D$ ）和扩散层厚度（ $\delta$ ）均为常数，极限扩散电流（ $i$ ）的大小与二氧化硫浓度（ $c$ ）成正比，所以可由极限扩散电流（ $i$ ）来测定二氧化硫浓度（ $c$ ）。

$$i = \frac{Z \cdot F \cdot S \cdot D}{\delta} \times c \quad (2)$$

#### 5 干扰及消除

5.1 待测气体中的颗粒物、水分和三氧化硫等易在传感器渗透膜表面凝结并造成传感器损坏，影响测定；应采用滤尘装置、除湿装置、滤雾器等进行滤除，消除影响。

5.2 氨、硫化氢、氯化氢、氟化氢、二氧化氮等对样品测定会产生一定干扰，可采用磷酸吸收、乙酸铅棉吸附、气体过滤器滤除等措施减小干扰。

5.3 一氧化碳干扰显著，测定样品时须同时测定一氧化碳浓度。一氧化碳浓度不超过50  $\mu\text{mol/mol}$ 时，可用本标准测定样品。一氧化碳浓度超过50  $\mu\text{mol/mol}$ 时，二氧化硫测定仪初次使用前，应开展一氧化碳干扰试验（参见附录A）；在干扰试验确定的二氧化硫浓度最高值和一氧化碳浓度最高值范围内，可用本标准测定样品。

#### 6 试剂和材料

##### 6.1 二氧化硫标准气体

市售有证标准气体，不确定度 $\leq 2\%$ 。

##### 6.2 零气

纯度 $\geq 99.99\%$ 的氮气或不干扰测定的清洁空气。

#### 7 仪器和设备

##### 7.1 定电位电解法二氧化硫测定仪

###### 7.1.1 组成

定电位电解法二氧化硫测定仪（简称：测定仪或仪器）组成：分析仪（含气体流量计和控制单元、抽气泵、传感器等）、采样管（含滤尘装置、加热及保温装置）、导气管、除湿装置、便携式打印机等。

### 7.1.2 性能要求

- a) 示值误差：不超过±5%（标准气体浓度值<100 μmol/mol时，不超过±5 μmol/mol）；
- b) 系统偏差：不超过±5%；
- c) 零点漂移：不超过±3%（校准量程≤200 μmol/mol时，不超过±5%）；
- d) 量程漂移：不超过±3%（校准量程≤200 μmol/mol时，不超过±5%）；
- e) 具有消除干扰功能；
- f) 具有采样流量显示功能，气体流量计应符合HJ/T 46的要求；
- g) 采样管加热及保温温度：120 ℃~160 ℃内可设、可调；
- h) 其它性能应符合HJ/T 46的指标要求。

### 7.2 标准气体钢瓶

配可调式减压阀、可调式转子流量计及导气管。

### 7.3 集气袋

用于气袋法校准测定仪。容积4 L~8 L，内衬材料应选用对被测成分影响小的铝塑复合膜、聚四氟乙烯膜等惰性材料。

### 7.4 废气参数测试仪

能够测试废气的含湿量、烟气温度、烟气压力、烟气流速及流量等参数的仪器。

### 7.5 一氧化碳测定装置

能够测定废气中一氧化碳浓度的装置或仪器。

## 8 采样和测定

### 8.1 采样点和采样频次的确定

按GB/T 16157、HJ/T 397、HJ/T 373、HJ 75和HJ 76及有关规定，确定采样位置、采样点及频次。

### 8.2 测定仪气密性检查

按仪器使用说明书，正确连接分析仪、采样管、导气管等，达到仪器工作条件后可按GB/T 16157或HJ/T 46检查气密性。若检查不合格，应查漏和维护，直至检查合格。

### 8.3 测定仪校准

#### 8.3.1 零点校准

将零气导入测定仪，校准仪器零点。

#### 8.3.2 量程校准

将二氧化硫标准气体通入测定仪进行测定，若示值误差符合7.1.2条a)的要求，测定仪可用；否则，需校准。校准方法如下：

a) 气袋法: 先检查或用气体流量计校准测定仪的采样流量。用标准气体将洁净的集气袋充满后放空, 反复三次, 再充满后备用。按仪器使用说明书中规定的校准步骤进行校准。

b) 钢瓶法: 先检查或用气体流量计校准测定仪的采样流量。将标准气体钢瓶与测定仪采样管连接, 打开钢瓶气阀门, 调节转子流量计, 以测定仪规定的流量, 将标准气体导入测定仪。按仪器使用说明书中规定的校准步骤进行校准。

## 8.4 排气参数的测定

按照GB/T 16157的规定, 测定排气参数。

## 8.5 样品测定

8.5.1 依据相关标准测定废气中一氧化碳浓度, 根据测定结果按5.3判断是否可使用本标准测定废气中二氧化硫。样品测定过程中, 应同步测定和记录废气中一氧化碳浓度分钟数据。

8.5.2 将测定仪采样管前端置于排气筒中采样点上, 堵严采样孔, 使之不漏气。

8.5.3 启动抽气泵, 以测定仪规定的采样流量取样测定, 待测定仪稳定后, 按分钟保存测定数据, 取连续5分钟~15分钟测定数据的平均值, 作为一次测量值。

8.5.4 一次测量结束后, 依照仪器说明书的规定用零气清洗仪器。

8.5.5 取得测量结果后, 用零气清洗测定仪; 待其示值回到零点附近后, 关机断电, 结束测定。

## 9 结果计算与表示

### 9.1 结果计算

#### 9.1.1 排气流量的计算

按GB/T 16157中的规定, 计算标准状态(273 K, 101.325 kPa)下干排气流量 $Q_{sn}$  ( $m^3/h$ )。

#### 9.1.2 二氧化硫浓度的计算

二氧化硫的浓度结果, 应以标准状态下干烟气中的质量浓度表示。

如果仪器示值以体积比浓度(v/v)表示时, 应按下式进行换算:

$$\rho = 2.86 \times \omega \quad (3)$$

式中:  $\rho$ ——标准状态下干烟气中二氧化硫的质量浓度,  $mg/m^3$ ;

$\omega$ ——被测气体中二氧化硫的体积比浓度,  $\mu mol/mol$ ;

2.86——二氧化硫体积比浓度换算为标准状态下烟气中质量浓度的系数,  $g/L$ 。

#### 9.1.3 二氧化硫排放速率的计算

$$G = \rho \times Q_{sn} \times 10^{-6} \quad (4)$$

式中:  $G$ ——二氧化硫排放速率,  $kg/h$ ;

$\rho$ ——标准状态下干烟气中二氧化硫的质量浓度,  $mg/m^3$ ;

$Q_{sn}$ ——标准状态下干排气流量,  $m^3/h$ 。

### 9.2 结果表示

二氧化硫浓度结果应保留整数位。当高于 $100\text{ mg/m}^3$ 时，保留3位有效数字。

## 10 精密度和准确度

### 10.1 精密度

6家验证实验室分别对浓度为 $58\text{ mg/m}^3$ 、 $503\text{ mg/m}^3$ 和 $1278\text{ mg/m}^3$ 的二氧化硫标准气体进行测定：实验室内相对标准偏差分别为： $0\%\sim 2.5\%$ 、 $0.1\%\sim 0.9\%$ 和 $0.1\%\sim 0.9\%$ ；

实验室间相对标准偏差分别为： $4.3\%$ 、 $1.1\%$ 和 $0.7\%$ ；

重复性限分别为： $7\text{ mg/m}^3$ 、 $7\text{ mg/m}^3$ 和 $20\text{ mg/m}^3$ ；

再现性限分别为： $10\text{ mg/m}^3$ 、 $6\text{ mg/m}^3$ 和 $31\text{ mg/m}^3$ 。

6家验证实验室对某电厂锅炉排放烟气中的二氧化硫浓度进行了同步测定。其中，脱硫塔出口烟气中二氧化硫浓度为 $53\text{ mg/m}^3\sim 65\text{ mg/m}^3$ ，平均值为 $61\text{ mg/m}^3$ ；脱硫塔入口烟气中二氧化硫浓度为 $778\text{ mg/m}^3\sim 824\text{ mg/m}^3$ ，平均值为 $804\text{ mg/m}^3$ 。

实验室内相对标准偏差分别为： $5.5\%\sim 9.3\%$ 和 $1.0\%\sim 3.8\%$ ；

实验室间相对标准偏差分别为： $8.0\%$ 和 $2.2\%$ ；

重复性限分别为： $11\text{ mg/m}^3$ 和 $51\text{ mg/m}^3$ ；

再现性限分别为： $18\text{ mg/m}^3$ 和 $70\text{ mg/m}^3$ 。

### 10.2 准确度

6家验证实验室分别对浓度为 $58\text{ mg/m}^3$ 、 $503\text{ mg/m}^3$ 和 $1278\text{ mg/m}^3$ 的二氧化硫标准气体进行测定：

相对误差分别为： $-4.7\%\sim 8.9\%$ 、 $-1.8\%\sim 1.4\%$ 、 $-2.4\%\sim -0.1\%$ ；

相对误差的最终值分别为： $2.5\%\pm 8.8\%$ 、 $-0.4\%\pm 2.1\%$ 、 $-1.2\%\pm 2.6\%$ 。

## 11 质量保证和质量控制

11.1 监测前，测定零气和二氧化硫标准气体，计算示值误差、系统偏差。若示值误差和/或系统偏差不符合7.1.2条a)和b)的要求，应查找原因，进行仪器维护或修复，直至满足要求。

11.2 监测后，再次测定零气和二氧化硫标准气体，计算示值误差、系统偏差。若示值误差和系统偏差符合7.1.2条a)和b)的要求，判定样品测定结果有效；否则，判定样品测定结果无效。

注：可采取包括采样管、导气管、除湿装置等全系统示值误差的检查代替分析仪示值误差和系统偏差的检查[其评价执行7.1.2条a)的要求]。

11.3 样品测定结果应处于仪器校准量程的 $20\%\sim 100\%$ 之间，否则应重新选择校准量程。

11.4 若测定仪未开展一氧化碳干扰试验或一氧化碳干扰试验未通过，废气中一氧化碳浓度超过 $50\text{ }\mu\text{mol/mol}$ 时测得的二氧化硫浓度分钟数据，应作为无效数据予以剔除。若测定仪已通过一氧化碳干扰试验，废气中一氧化碳浓度超过干扰试验确定的一氧化碳浓度最高值时测得的二氧化硫浓度分钟数据，以及超过干扰试验确定的二氧化硫浓度最高值的二氧化硫浓度分钟数据，均应作为无效数据予以剔除。对一次测量值，应获得不少于5个有效二氧化硫浓度分钟数据。

11.5 测定仪更换二氧化硫传感器后，应重新开展干扰试验。



11.6 每个月至少进行一次零点漂移、量程漂移检查，且应符合 7.1.2 条 c) 和 d) 的要求。否则，应及时维护或修复仪器。

11.7 定电位电解法传感器的使用寿命一般不超过 2 年，到期后应及时更换。校准传感器时，若发现其动态范围变小，测量上限达不到满量程值，或复检仪器校准量程时，示值误差超过 7.1.2 条 a) 的要求，表明传感器已失效，应及时更换。

## 12 注意事项

12.1 测定仪应在其规定的环境温度、环境湿度等条件下工作。

12.2 进入定电位电解法传感器的废气温度应不高于 40℃。

12.3 应及时排空除湿装置的冷凝水，防止影响测定结果。

12.4 应及时清洁采样滤尘装置，防止阻塞气路。

12.5 测定仪应具有抗负压能力，保证采样流量不低于其规定的流量范围。

12.6 测定仪应装有可充电电池，能自动显示剩余电量，且使用中应保证有足够电量；测定仪长期不用时，每月应至少通电开机运行一次，以保持传感器的极化条件。

## 附录 A

### (资料性附录)

#### 一氧化碳干扰试验—动态混气矩阵试验法

##### A.1 试剂和材料

###### A.1.1 二氧化硫标准气体

市售有证标准气体，不确定度 $\leq 2\%$ 。

###### A.1.2 氮气

纯度 $\geq 99.99\%$ 。

###### A.1.3 一氧化碳标准气体

市售有证标准气体，不确定度 $\leq 2\%$ 。

##### A.2 仪器和设备

###### A.2.1 二氧化硫测定仪

同7.1条。

###### A.2.2 一氧化碳测定仪

同7.5条。

###### A.2.3 稀释配气装置

可对二氧化硫、一氧化碳、氮气等标准气体动态配气；至少具备3个输入通道、1个输出通道；以质量流量计控制各输入和输出通道的气体流量，其中输入通道的质量流量计量程应不低于5 L/min，输出通道的质量流量计量程应不低于10 L/min，精度均应达到或优于 $\pm 2\%$ 。

##### A.3 操作步骤

###### A.3.1 仪器准备

###### A.3.1.1 仪器气密性检查

检查二氧化硫测定仪、一氧化碳测定仪的气密性，确保系统气密性合格。

###### A.3.1.2 仪器校准

以零气校准二氧化硫测定仪、一氧化碳测定仪零点；以二氧化硫标准气体、一氧化碳标准气体分别对仪器进行检查或校准。

###### A.3.2 一氧化碳干扰试验步骤

### A. 3. 2. 1 混气中二氧化硫浓度水平的确定

根据二氧化硫测定仪所用定电位电解传感器的量程，分别以量程值的（10±2）%、（20±2）%、（40±2）%、（60±2）%、（80±2）%、95%~100%作为混气中二氧化硫浓度水平，进行一氧化碳干扰试验。

### A. 3. 2. 2 混入气量的计算

以A.3.2.1确定的混气中二氧化硫最低浓度水平为目标，依据所用二氧化硫标准气体、一氧化碳标准气体浓度，计算二氧化硫、一氧化碳、氮气等标准气体的混入气量。

### A. 3. 2. 3 混气中二氧化硫浓度初始值的确定

根据计算出的标准气体混入气量，只向稀释配气装置中混入氮气、二氧化硫标准气体；待混气稳定后，用二氧化硫测定仪测定混气中的二氧化硫浓度，结果记为混气中二氧化硫浓度初始值（ $C_{SO_2-t_0}$ ）。

### A. 3. 2. 4 系列一氧化碳浓度干扰下二氧化硫浓度的测定

根据计算的标准气体混入气量，保持二氧化硫标准气体混入气量不变，逐渐减少氮气混入气量、逐渐增大一氧化碳标准气体混入气量（但须保持氮气和一氧化碳标准气体的混入气量之和始终等于A.3.2.3中氮气的混入气量），实现混气中二氧化硫浓度水平稳定不变，但一氧化碳浓度水平可在100  $\mu\text{mol/mol}$ 至较高的浓度范围内、每隔（200~2000） $\mu\text{mol/mol}$ 的浓度差逐渐升高[形成接近于（100、300、500、1000、1500、2000、3000、4000、5000、6000、7000、8000、10000、12000、15000、20000） $\mu\text{mol/mol}$ 的一氧化碳干扰浓度系列]。每个一氧化碳干扰浓度下，分别用二氧化硫测定仪、一氧化碳测定仪测定混气中二氧化硫浓度、一氧化碳浓度。

### A. 3. 2. 5 系列二氧化硫浓度水平的干扰试验

分别以A.3.2.1确定的混气中二氧化硫其他浓度水平为目标，重复A.3.2.2~A.3.2.4的步骤，进行相应的混气测试并记录结果。

## A. 4 数据记录、处理及结果报告

### A. 4. 1 数据记录与处理

记录各测试试验数据，包括：二氧化硫标准气体浓度（ $C_{SO_2}$ ）、二氧化硫标准气体混入气量（ $Q_{SO_2}$ ）、一氧化碳标准气体浓度（ $C_{CO}$ ）、一氧化碳标准气体混入气量（ $Q_{CO}$ ）、氮气混入气量（ $Q_{N_2}$ ）、混气中二氧化硫测试浓度（ $C_{SO_2-t_i}$ ）、混气中一氧化碳测试浓度（ $C_{CO-t_i}$ ）等数据；计算和记录测试结果，包括：混气中二氧化硫理论浓度（ $C_{SO_2-T_i}$ ）、混气中一氧化碳理论浓度（ $C_{CO-T_i}$ ）、二氧化硫测试浓度绝对误差（AE）或相对误差（RE）等。

$$C_{SO_2-T_i} = (C_{SO_2} \times Q_{SO_2}) / (Q_{SO_2} + Q_{CO} + Q_{N_2}) \quad (A.1)$$

$$AE = C_{SO_2-t_i} - C_{SO_2-t_0} \quad (A.2)$$

$$RE = [ (C_{SO_2-ti} - C_{SO_2-t0}) / C_{SO_2-t0} ] \times 100\% \quad (A.3)$$

#### A. 4. 2 结果报告

##### A. 4. 2. 1 结果报告要求

按表A.1的要求，进行结果报告。

##### A. 4. 2. 2 结果评价及判定方法

若混气中二氧化硫浓度初始值不超过100  $\mu\text{mol/mol}$ ：绝对误差不超过 $\pm 5 \mu\text{mol/mol}$ 时，二氧化硫浓度测试结果判为合格，则该矩阵点的干扰试验结果为通过。

若混气中二氧化硫浓度初始值超过100  $\mu\text{mol/mol}$ ：相对误差不超过 $\pm 5\%$ 时，二氧化硫浓度测试结果判为合格，则该矩阵点的干扰试验结果为通过。

二氧化硫浓度最高值：各矩阵点干扰试验结果均为通过时，混气中二氧化硫浓度最大值。

一氧化碳浓度最高值：不超过二氧化硫浓度最高值的各个混气二氧化硫浓度水平下，各矩阵点干扰试验结果均为通过时的一氧化碳浓度最大值。

表 A.1 一氧化碳干扰试验结果报告

SO<sub>2</sub> 测定仪生产厂 \_\_\_\_\_ 仪器型号、编号 \_\_\_\_\_  
 仪器量程 (mg/m<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_ 气体流量 (L/min) \_\_\_\_\_  
 SO<sub>2</sub> 校准气体生产单位 \_\_\_\_\_ 有效截止日期 \_\_\_\_\_

CO 测定仪生产厂 \_\_\_\_\_ 仪器型号、编号 \_\_\_\_\_ 原理 \_\_\_\_\_  
 仪器量程 (mg/m<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_ 气体流量 (L/min) \_\_\_\_\_  
 CO 校准气体生产单位 \_\_\_\_\_ 有效截止日期 \_\_\_\_\_

测试人员 \_\_\_\_\_

测试单位 (公章) \_\_\_\_\_ 测试日期 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

| SO <sub>2</sub> 混气浓度水平1   | 0 | 1   | 2   | 3   | 4    | 5    | ..... |
|---|---|-----|-----|-----|------|------|-------|
| SO <sub>2</sub> 混气浓度 (μmol/mol)   |   |     |     |     |      |      |       |
| CO混气浓度 (μmol/mol)   | 0 | 100 | 300 | 500 | 1000 | 1500 | ..... |
| SO <sub>2</sub> 测试浓度 (μmol/mol)   |   |     |     |     |      |      |       |
| CO测试浓度 (μmol/mol)   |   |     |     |     |      |      |       |
| SO <sub>2</sub> 浓度误差 (μmol/mol、%)   |   |     |     |     |      |      |       |
| SO <sub>2</sub> 浓度误差是否合格 (μmol/mol)   |   |     |     |     |      |      |       |
| 干扰试验是否通过  |   |     |     |     |      |      |       |
| SO <sub>2</sub> 混气浓度水平2   | 0 | 1   | 2   | 3   | 4    | 5    | ..... |
| SO <sub>2</sub> 混气浓度 (μmol/mol)   |   |     |     |     |      |      |       |
| CO混气浓度 (μmol/mol)   | 0 | 100 | 300 | 500 | 1000 | 1500 | ..... |
| SO <sub>2</sub> 测试浓度 (μmol/mol)   |   |     |     |     |      |      |       |
| CO测试浓度 (μmol/mol)   |   |     |     |     |      |      |       |
| SO <sub>2</sub> 浓度误差 (μmol/mol、%)   |   |     |     |     |      |      |       |
| SO <sub>2</sub> 浓度误差是否合格 (μmol/mol)   |   |     |     |     |      |      |       |
| 干扰试验是否通过  |   |     |     |     |      |      |       |
| .....   |   |     |     |     |      |      |       |
| <b>二氧化硫浓度最高值 (μmol/mol)</b><br>(各矩阵点干扰试验结果均为通过时, 混气二氧化硫浓度最大值)                         |   |     |     |     |      |      |       |
| <b>一氧化碳浓度最高值 (μmol/mol)</b><br>(不超过二氧化硫浓度最高值的各混气二氧化硫浓度水平下, 各矩阵点干扰试验结果均为通过时的一氧化碳浓度最大值) |   |     |     |     |      |      |       |

一氧化碳干扰试验结果（示例）统计方法：

SO<sub>2</sub> 浓度水平 (μmol/mol)

|         |    |     |     |     |      |      |      |      |
|---------|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| 100% FS | 通过 | 未通过 | 通过  | 通过  | 未通过  | 通过   | 通过   |      |
| 80% FS  | 通过 | 通过  | 通过  | 未通过 | 未通过  | 通过   | 通过   |      |
| 60% FS  | 通过 | 通过  | 通过  | 通过  | 通过   | 通过   | 通过   |      |
| 40% FS  | 通过 | 通过  | 通过  | 通过  | 通过   | 通过   | 通过   |      |
| 20% FS  | 通过 | 通过  | 通过  | 通过  | 通过   | 未通过  | 通过   |      |
| 10% FS  | 通过 | 通过  | 通过  | 通过  | 未通过  | 未通过  | 通过   |      |
|         | 50 | 100 | 300 | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 3000 |

CO 浓度水平 (μmol/mol)

图 A.1 一氧化碳干扰试验结果（示例）统计图

一氧化碳干扰试验结果（示例）使用说明

由上述一氧化碳干扰试验结果（示例），统计确定仪器的二氧化硫浓度最高值和一氧化碳浓度最高值。

(1) 适用条件范围 1:

二氧化硫浓度最高值：二氧化硫传感器满量程值；

一氧化碳浓度最高值：100 μmol/mol。

(2) 适用条件范围 2:

二氧化硫浓度最高值：二氧化硫传感器满量程值的 80%；

一氧化碳浓度最高值：500 μmol/mol。

(3) 适用条件范围 3:

二氧化硫浓度最高值：二氧化硫传感器满量程值的 60%；

一氧化碳浓度最高值：1000 μmol/mol。

在上述适用条件范围内，均可使用对应仪器测定固定污染源废气中二氧化硫浓度。

## 附录 B

(资料性附录)

### 测量前后仪器性能审核结果

实验室名称\_\_\_\_\_测定地点\_\_\_\_\_

仪器生产厂\_\_\_\_\_仪器型号、编号\_\_\_\_\_原理\_\_\_\_\_

仪器量程 (mg/m<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_气体流量 (L/min) \_\_\_\_\_

环境温度 (°C) \_\_\_\_\_环境压力 (kPa) \_\_\_\_\_相对湿度 (RH%) \_\_\_\_\_

校准气体生产单位\_\_\_\_\_污染物名称及有效截止日期\_\_\_\_\_

测试人员\_\_\_\_\_测定时段\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日~\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

表 B.1 示值误差

| 标准气体            |        | 测定前       |                 |                               | 测定后       |                 |                               |
|-----------------|--------|-----------|-----------------|-------------------------------|-----------|-----------------|-------------------------------|
| 名称              | 浓度 $A$ | 测定值 $A_i$ | 平均值 $\bar{A}_i$ | 示值误差<br>$(\bar{A}_i - A) / A$ | 测定值 $A_i$ | 平均值 $\bar{A}_i$ | 示值误差<br>$(\bar{A}_i - A) / A$ |
| SO <sub>2</sub> |        |           |                 |                               |           |                 |                               |
|                 |        |           |                 |                               |           |                 |                               |
|                 |        |           |                 |                               |           |                 |                               |

注：测定值  $A_i$  是指标准气体直接导入分析仪的测定结果。

表 B.2 系统偏差

| 校准气体            |        | 测试前     |         |                  |   | 测试后     |         |                  |   |
|-----------------|--------|---------|---------|------------------|---|---------|---------|------------------|---|
| 名称              | 浓度 $c$ | 测定值 $A$ | 测定值 $B$ | 平均值之差<br>$A - B$ | 系统偏差<br>$(\bar{B} - \bar{A}) / C \cdot S$ | 测定值 $A$ | 测定值 $B$ | 平均值之差<br>$A - B$ | 系统偏差<br>$(\bar{B} - \bar{A}) / C \cdot S$ |
| 零气              |        |         |         |                  |   |         |         |                  |   |
|                 |        |         |         |                  |   |         |         |                  |   |
|                 |        |         |         |                  |   |         |         |                  |   |
| SO <sub>2</sub> |        |         |         |                  |   |         |         |                  |   |
|                 |        |         |         |                  |   |         |         |                  |   |
|                 |        |         |         |                  |   |         |         |                  |   |

注 1：测定值  $A$  是指标准气体直接导入分析仪的测定结果。  
注 2：测定值  $B$  是指标准气体经采样管导入分析仪的测定结果。

表 B.3 零点漂移和量程漂移

| 校准气体            |        | 起始日期和时间      | 最终日期和时间      | 零点漂移         |              |                                 | 量程漂移                           |         |  |                                 |
|-----------------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------------------------|--------------------------------|---------|--|---------------------------------|
|                 |        |              |              | 零气测定值        |              | 零点漂移量<br>$\Delta Z = Z_i - Z_0$ | 零点漂移<br>$\Delta Z / C \cdot S$ | 标准气体测定值 |  | 量程漂移量<br>$\Delta S = S_i - S_0$ |
| 名称              | 浓度 $c$ | 起始 ( $Z_0$ ) | 最终 ( $Z_i$ ) | 起始 ( $S_0$ ) | 最终 ( $S_i$ ) |                                 |                                |         |  |                                 |
| 零气              |        |              |              |              |              |                                 |                                |         |  |                                 |
| SO <sub>2</sub> |        |              |              |              |              |                                 |                                |         |  |                                 |

注：起始表示测试前，最终表示测试后。