

# 中华人民共和国民政行业标准

MZ/T 146—2019

---

## 殡葬场所烟气排放连续监测技术规范

Specification for continuous emissions monitoring in the flue gas emitted from  
funeral places

2019 - 12 - 12 发布

2019 - 12 - 12 实施

---

中华人民共和国民政部 发布

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国民政部提出。

本标准由全国殡葬标准化技术委员会（SAC/TC 354）归口。

本标准起草单位：秦皇岛海涛万福集团有限公司、秦皇岛波涛环保科技有限公司、北京社会管理职业学院、杭州统标环保集团有限公司、济南市数采信息技术有限公司、上海申东燃烧炉有限公司、威海鲁源科技环保设备有限公司、厦门开目管理咨询有限公司。

本标准主要起草人：孙树仁、孙智勇、王志强、何振锋、肖成龙、孙彦亮、钱光胜、马春海、张学文、徐晓玲、徐莉、张丽丽、董希玲、吕思伟、俞帅、丁冲、李建兴、曾庆波、曾卫鹏。

# 殡葬场所烟气排放连续监测技术规范

## 1 范围

本标准规定了殡葬场所烟气排放连续监测系统的构建原则、系统构成、技术要求、试验检测、运行维护和技术档案管理。

本标准适用于各类殡葬场所烟气排放连续监测系统。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 4793.1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分:通用要求

GB 13801 火葬场大气污染物排放标准

GB/T 16157-1996 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法

GB 17859 计算机信息系统 安全保护等级划分准则

HJ 75-2017 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 76-2017 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

国家重点监控企业污染源自动监测数据有效性审核教程 2010-03-01 环境保护部环境监测司

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**烟气排放连续监测系统** continuous emission monitoring system; CEMS

烟气状态参数连续监测子系统、颗粒物检测子系统和气态污染物监测子系统的总称。

注1:是以自动分析仪器为核心,运用现代传感器技术、自动测量技术、自动控制技术、计算机应用技术以及相关专用分析软件和通信网络组成的综合性监测系统。

注2:一般具有采样、测试、数据采集和处理功能。

### 3.2

**烟气状态参数连续监测子系统** continuous monitoring subsystem for flue gas state parameters

连续测定烟气状态参数的全部设备。

注:包括烟气流速、烟气温度、烟气压力和烟气湿度。

### 3.3

**颗粒物监测子系统** particulate matter monitoring subsystem

连续测定烟气中固体颗粒物的全部设备。

### 3.4

**气态污染物监测子系统** gaseous pollutant monitoring subsystem

连续测定烟气中气态污染物的全部设备。

注：监测污染物包括SO<sub>2</sub>、NO、NO<sub>2</sub>、CO、HCL及O<sub>2</sub>。

### 3.5

**滑动平均** moving average

对最新的多个采样数据进行加权平均计算所获得的相应平均值。

### 3.6

**标准值** standard value

国家、行业颁布的现行法律法规、标准、规范等规定的指标应达值。

### 3.7

**相对准确度** relative accuracy

在线测量仪器与参比方法同步测量时，在相同时间区间内其测量数据之间的平均误差系数。

## 4 构建原则

4.1 殡葬场所烟气排放连续监测系统的设置应依据环保设施工艺系统运行要求和环境保护主管部门监督管理的有关规定进行设置。

4.2 殡葬场所烟气排放连续监测系统的选型、安装、运行、审查、监测质量控制、数据采集和联网传输应符合国家相关标准要求。

4.3 殡葬场所烟气排放口应安装烟气排放连续监测系统，烟气排放连续监测系统宜与环保主管部门联网，实时传输数据。烟气污染物排放监测应按照 GB 13801 中所需测量的污染物标准值等相关规定进行配置。

## 5 系统构成

5.1 殡葬场所烟气排放连续监测系统由烟气状态参数连续监测子系统、颗粒物监测子系统、气态污染物监测子系统和数据采集与处理子系统组成。

### 5.2 烟气状态参数连续监测子系统

烟气状态参数连续监测子系统包括：

- a) 烟气流速测定装置；
- b) 烟气温度测定装置；
- c) 烟气湿度测定装置；
- d) 烟气压力测定装置。

### 5.3 颗粒物监测子系统

颗粒物监测子系统包括：

- a) 监测探头；
- b) 探头净化装置。

## 5.4 气态污染物监测子系统

气态污染物监测子系统包括：

- a) SO<sub>2</sub>测定装置；
- b) NO 测定装置；
- c) NO<sub>2</sub>测定装置；
- d) CO 测定装置；
- e) HCL 测定装置；
- f) O<sub>2</sub>测定装置。

## 5.5 数据采集与处理子系统

数据采集与处理子系统包括：

- a) 数据采集模块；
- b) 数据处理模块；
- c) 数据控制模块；
- d) 数据存储模块；
- e) 文档管理模块；
- f) 数据传输接口。

# 6 技术要求

## 6.1 环境条件

殡葬场所烟气排放连续监测系统在以下环境中应能正常工作：

- a) 环境温度：-20℃～45℃；
- b) 相对湿度：≤90%；
- c) 大气压：86kPa～106kPa；
- d) 烟气温度：≤400℃。

## 6.2 外观

- 6.2.1 监测系统的主机外观应无明显机械损伤、毛刺、气泡、开裂、变形、涂覆层剥落及锈蚀现象。
- 6.2.2 监测系统的各模块之间应连接可靠，表面无明显缺陷，各操作键使用灵活，定位准确。
- 6.2.3 监测系统各显示部分的刻度、数字清晰，涂色牢固，不应有影响读数的缺陷。
- 6.2.4 监测系统的主机外壳或外罩应耐腐蚀、密封性能良好、防尘、防雨。

## 6.3 电源适应性

当监测系统的工作电压在AC 220V±10%和频率在50Hz±10%之间变化时，监测系统应能正常工作。

## 6.4 安全

- 6.4.1 绝缘电阻：在10℃～35℃时，相对湿度≤85%，监测系统主机电源引入线与机壳之间的绝缘电阻值应≥20MΩ。
- 6.4.2 对地漏电流：正弦电流有效值≤0.5mA。
- 6.4.3 介电强度：监测系统主机网电源部分与保护接地外壳之间的绝缘应能承受1500V、50Hz 正弦波电压，保持1min，不得出现击穿或重复飞弧。

6.4.4 监测系统主机应有良好的接地措施，防止雷击对仪器造成损坏。

6.4.5 监测系统主机安装有漏电保护装置，防止人身触电。

## 6.5 数据采集与处理子系统

### 6.5.1 数据存储

监测系统应能存储原始数据，应能自动或根据指令将所采集的各种信息发回控制中心。

### 6.5.2 数据采集和控制

系统应能实时采集并记录运行状态数据，根据状态数据诊断仪器运行状态并在测定数据后面应给出状态标记。当系统运行不正常时应能发出警告信息。当1h监测数据滑动平均值（每15min滑动一次）超出排放标准时，系统应发出超标警告信息。

### 6.5.3 文档管理

监测系统应能对数据文档进行文档保存和备份，自动生成运行参数报告、数据报告、断电记录报告和操作记录报告。

### 6.5.4 接口

监测系统接口应具有扩展功能、模块化结构设计，可根据使用要求，实现单路或双路或多路配置。

### 6.5.5 系统安全管理

6.5.5.1 监测系统应具有安全管理功能，操作人员需登录工号和密码后，才能进入控制界面，系统对所有的控制操作均自动记录并入库保存。

6.5.5.2 监测系统应具有二级操作管理权限：

a) 系统管理员：可以进行所有的系统设置工作，如设定操作人员密码、操作级别、设定系统的设备配置；

b) 一般操作人员：只进行日常例行维护和操作，不能更改系统的设置。

6.5.5.3 防火墙应符合 GB 17859 有关要求。

### 6.5.6 异常情况自动恢复功能

受外界强干扰或偶然意外或断电后又上电等情况发生时，造成程序中断，系统能实现自动启动，自动恢复运行状态并记录出现故障时的时间和恢复运行的时间。

### 6.5.7 数据通信

系统应具有数据通信功能，通信接口应符合RS-485要求，并支持多台设备联网。

### 6.5.8 污染物浓度和排放速率计算

系统应具有计算污染物浓度和排放速率功能。

## 6.6 颗粒物监测子系统

6.6.1 响应时间：1s~200s。

6.6.2 零点漂移：24h 零点漂移不应超过满量程的±2%。

6.6.3 量程漂移：24h 量程漂移不应超过满量程的±2%。

6.6.4 测量准确度：当参比方法测定颗粒物排放浓度：

- a)  $\leq 50\text{mg}/\text{m}^3$  时, CEMS 法与参比方法测定结果平均值的绝对误差应不超过  $15\text{mg}/\text{m}^3$ ;
- b)  $> 50\text{mg}/\text{m}^3$ ,  $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$  时, CEMS 法与参比方法测定结果平均值的绝对误差应不超过  $\pm 25\%$ ;
- c)  $> 100\text{mg}/\text{m}^3$ ,  $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$  时, CEMS 法与参比方法测定结果平均值的绝对误差应不超过  $\pm 20\%$ ;
- d)  $> 200\text{mg}/\text{m}^3$  时, CEMS 法与参比方法测定结果平均值的绝对误差应不超过  $\pm 15\%$ 。

6.6.5 净化: 测量仪应具有防止光学镜头、插入烟道或管道的探头被烟气污染的净化系统; 净化系统能克服烟气压力, 保持光学镜头、插入烟道或管道探头的清洁。

## 6.7 气态污染物监测子系统

### 6.7.1 测量范围:

- a)  $\text{SO}_2$ :  $0\sim 3000$  ppm;
- b)  $\text{NO}$ :  $0\sim 3000$  ppm;
- c)  $\text{NO}_2$ :  $0\sim 3000$  ppm;
- d)  $\text{CO}$ :  $0\sim 3000$  ppm;
- e)  $\text{HCL}$ :  $0\sim 3000$  ppm;
- f)  $\text{O}_2$ :  $0\sim 25\%$ 。

6.7.2 响应时间:  $\leq 100\text{s}$ 。

6.7.3 零点漂移: 24h 零点漂移不应超过满量程的  $\pm 2.5\%$ 。

6.7.4 量程漂移: 24h 量程漂移不应超过满量程的  $\pm 2.5\%$ 。

6.7.5 测量准确度: 不应超过满量程的  $\pm 5\%$ 。

6.7.6 校准: 测量仪应能用手动或自动方法进行零点和量程校准。

## 6.8 烟气状态参数连续监测子系统

### 6.8.1 烟气流速

6.8.1.1 测量范围: 测量范围的上限不应低于  $30\text{m}/\text{s}$ 。

6.8.1.2 相对误差: 当流速大于  $10\text{m}/\text{s}$  时, 相对误差不应超过  $\pm 10\%$ ; 当流速  $\leq 10\text{m}/\text{s}$  时, 相对误差不应超过  $\pm 12\%$ 。

6.8.1.3 流速测量仪应具有防止光学镜头、插入烟道或管道的探头被烟气污染的净化系统; 净化系统应能克服烟气压力, 保持光学镜头、插入烟道或管道探头的清洁。

### 6.8.2 烟气温度

温度偏差:  $\leq \pm 3^\circ\text{C}$ 。

### 6.8.3 烟气湿度

当由湿度传感器测量时, 相对误差:  $\leq 25\%$ 。

### 6.8.4 烟气压力

6.8.4.1 测量范围:  $\pm 2000\text{Pa}$ 。

6.8.4.2 相对误差:  $\leq \pm 10\%$ 。

## 6.9 殡葬场所烟气排放连续监测系统配置

6.9.1 烟气净化设备入口、出口应根据工艺流程对烟气排放连续监测系统进行配置, 并能对每套火化机烟气净化设备相关参数进行单独监测。

6.9.2 烟气净化设备出口烟气排放连续监测系统同时用于环保行政主管部门监督时，其配置应满足 HJ/T 75-2017 和 HJ/T 76-2017 要求，并按照要求联网。

6.9.3 当两台及以上烟气净化设备共用一个烟筒时宜将 CEMS 测点设在烟囱上，并在每个脱硫装置出口另外设工艺控制用烟气排放连续监测系统。

6.9.4 烟气排放连续监测系统采用每套分析仪配置一套采样装置的方式。

#### 6.10 测点选择及安装要求

6.10.1 烟气排放连续监测系统测点位置选择应符合 HJ 75-2017 中 6.2.2、6.2.9 和 6.2.10 的有关规定，优先选择垂直管段和烟道负压区域，避开烟道弯头和断面急剧变化部位。

6.10.2 安装在烟囱上的烟气排放连续监测系统，其具体位置应满足主管部门的要求。

6.10.3 安装位置的测量路径不应出现水雾和水滴，烟气流不应有分层现象。

6.10.4 测点应选择在烟气流速大于 5m/s 的位置。

6.10.5 烟道上预留的参比方法采样孔和采样平台应符合 GB/T 16157-1996 中 4.2.2、4.2.3 的有关规定。采样平台设置在高处时，应有通往平台的 Z 字梯、旋梯或升降梯。

6.10.6 抽取法采样探头到除湿装置或分析仪的整个管路，其倾斜度不得小于 5°。

6.10.7 烟气排放连续监测系统应有三级防雷系统，防止发生雷击事故。

6.10.8 仪器设备应有漏电保护装置和良好的接地措施，以保证人身安全和仪器运行安全。

#### 6.11 分析仪表间配置要求

6.11.1 烟气排放连续监测系统的分析仪表间应密闭，并应安装温度调节装置。室内温度保持在 16℃～28℃，相对湿度平均值应≤85%。

6.11.2 烟气排放连续监测系统机柜安装处应设有冷凝水自动排放的设施。同时对于配有空气压缩机的监测系统，也应有自动排放空气压缩机冷凝水的设施。

6.11.3 检测后的废气应直接排出分析仪表间。

6.11.4 分析仪表间应预留足够操作和散热的空间。

6.11.5 安装 CEMS 的分析仪表间应设二级门禁管理。

### 7 试验检测

#### 7.1 环境条件检测

烟气排放连续监测系统使用的环境温度、相对湿度和大气压分别采用温度计、湿度计和空盒压力计检测。

#### 7.2 外观检查

目测和手感检查。

#### 7.3 电源适应性测试

使用变频电压电源测试。

#### 7.4 安全检测

烟气排放连续监测系统电气安全要求检测应符合 GB 4793.1 中的相应方法和要求。

#### 7.5 数据采集与处理子系统试验检测

- 7.5.1 数据采集和控制：通过操作检查检验是否符合 6.5.2 的要求。
- 7.5.2 数据储存：通过操作检查检验是否符合 6.5.1 的要求。
- 7.5.3 文档管理：通过操作检查检验是否符合 6.5.3 的要求。
- 7.5.4 接口：通过操作检查检验是否符合 6.5.4 的要求。
- 7.5.5 系统安全管理：通过操作检查检验是否符合 6.5.5 的要求。
- 7.5.6 异常情况自动恢复功能：通过操作检查检验是否符合 6.5.6 的要求。
- 7.5.7 数据通信：通过操作检查检验是否符合 6.5.7 的要求。
- 7.5.8 污染物浓度和排放速率计算：通过操作检查检验是否符合 6.5.8 的要求。

## 7.6 颗粒物监测子系统检测

7.6.1 在检测期间开始时，人工或自动校准仪器零点和量程值，记录下最初的模拟零点和量程读数，每隔 24h 后测定（人工或自动）和记录一次零点、量程值读数；随后校准一次零点和量程值，记录零点、量程值读数；连续 168h（7d），按式（1）～式（4）计算零点漂移和量程漂移：

a) 零点漂移计算：

$$\Delta Z = Z_i - Z_0 \quad \dots\dots (1)$$

$$Z_d = \Delta Z_{\max} / R \times 100\% \quad \dots\dots (2)$$

式中：

$Z_0$ ——零点读数初始值；

$Z_i$ ——第  $i$  次零点读数值；

$Z_d$ ——零点漂移；

$\Delta Z$ ——零点漂移绝对误差；

$\Delta Z_{\max}$ ——零点漂移绝对误差最大值；

$R$ ——仪器满量程值。

b) 量程漂移计算：

$$\Delta S = S_i - S_0 \quad \dots\dots (3)$$

$$S_d = \Delta S_{\max} / R \times 100\% \quad \dots\dots (4)$$

式中：

$S_0$ ——量程值读数初始值；

$S_i$ ——第  $i$  次量程读数值；

$S_d$ ——量程漂移；

$\Delta S$ ——量程值漂移绝对误差；

$\Delta S_{\max}$ ——量程值漂移绝对误差最大值；

$R$ ——仪器满量程值。

## 7.6.2 净化

通过操作检查检验是否符合 6.6.5 要求。

## 7.7 气态污染物监测子系统检测

7.7.1 测量范围：分别在气路中通入  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{HCL}$  和  $\text{O}_2$  的最大可测量浓度的标准气体，应能够准确显示相对应的标准值，表明各仪器符合要求。

7.7.2 响应时间： $\leq 100\text{s}$ 。通入中等浓度标准气体，用秒表测定显示值从瞬时变化至达到稳定值 90% 的时间。

7.7.3 零点漂移：仪表校准后，每隔 8h 将高纯氮通入气路，并记录零点读数，以此重复操作 3 次，再根据测量数据计算零点漂移，测量结果与零点值的最大差值应不超过满量程的 $\pm 2.5\%$ 。

7.7.4 量程漂移：仪表校准后，将所测气体的最大可测量浓度的标准样品通入气路，每隔 8h 记录测量仪的读数，如此重复操作 3 次，再根据测量数据计算量程漂移，测量结果与量程值的最大差值应不超过满量程的 $\pm 2.5\%$ 。

7.7.5 测量准确度：将中等浓度的标准气体通入气路，一起测量值与标准浓度的相对误差 $\leq 5\%$ ，表明仪器符合要求。同时应进行相对准确度测定与计算。

7.7.6 校准：测量仪应能用手动或自动方法进行零点和量程校准。

## 7.8 烟气状态参数连续监测子系统检测

### 7.8.1 烟气流速测定

流速计测量标准流速气体时，其显示值与标准值的相对误差 $\leq \pm 10\%$ ，表明仪器符合要求。

### 7.8.2 烟气温度测定

使用温度控制器设置控制温气室的温度，采用温度传感器测量，如测量的偏差不大于 $\pm 3^\circ\text{C}$ ，表明温度传感器符合要求。

### 7.8.3 烟气湿度测定

使用湿度仪测量。

### 7.8.4 烟气压力

采用压力计测量标准压力时，其显示值与标准值的相对误差应 $\leq \pm 10\%$ 。

## 8 运行维护

### 8.1 日常巡检

8.1.1 日常巡检项目：取样系统和预处理系统运行状况、烟气分析仪工作状况、系统辅助设备运行状况、系统校准工作等必检项以及仪器使用说明书中规定的其它检查项目，运行巡检应每天一次。

8.1.2 日常巡检记录包括：检查项目、检查日期、被检项目的运行状态等内容，每次运行巡检应记录并至少保存一年。

### 8.2 日常保养

8.2.1 日常保养应根据烟气在线监测系统的设备说明书要求对保养内容、保养周期或耗材更换周期等做出明确规定，每次保养情况应记录并归档。

8.2.2 每次进行备件或材料更换时，更换的备件或材料品名、规格、数量等应记录并归档。如更换的是标准物质，还需记录新标准物质的来源、有效期和浓度等信息。

8.2.3 对日常巡检中发现的故障，系统管理维护人员应及时处理并记录。对于一些容易诊断的故障，如电磁控制失灵、泵膜裂损、气路堵塞、数据采集死机、通讯和电源故障等，应在 24h 内及时解决；对不易维修的仪器故障，若 72h 内无法排除，应及时上报相关部门。

### 8.3 日常校准

8.3.1 抽取式烟气在线监测系统的气态污染物测量单元应每3个月至少进行一次全系统的校准，要求零气和标准气体与被测气体通过的路径（如：采样探头、过滤器、洗涤器、调节器）一致，并进行零点和跨度、线性误差和响应时间的检测。

8.3.2 具有自动校准功能的抽取式烟气在线监测系统的气态污染物测量单元应每24h自动校准一次仪器零点和跨度。

8.3.3 无自动校准功能的烟气在线监测系统的气态污染物测量单元每15天应至少用零气和接近烟气中污染物浓度的标准气体校准一次仪器零点和零点。

8.3.4 无自动校准功能的烟气在线监测系统的颗粒物测量单元应每3个月至少用校准装置校准一次仪器零点和跨度。

8.3.5 无自动校准功能的流速CEMS每3个月至少校准一次仪器的零点或/和跨度。

## 8.4 定期维护

8.4.1 停炉期间应清洁颗粒物测量单元的光学镜面。

8.4.2 每30天应清洗一次隔离烟气与光学探头的玻璃视窗，检查一次仪器光路的准直情况；对吹扫空气保护装置进行一次维护，检查空气压缩机或鼓风机、软管、过滤器等部件。

8.4.3 每3个月应检查一次烟气自动监测系统的气态污染物测量单元的采样探头的管路积灰和气体冷却部件、转换器、泵膜老化状态。更换一次采样探头滤料和吹扫以及稀释空气的除湿、滤芯等材料。每3个月应检查一次流速探头的积灰和腐蚀情况、反吹泵和管路的工作状态。

8.4.4 每天检查预处理系统和空气压缩机（如果有）内冷凝水排放情况。

## 8.5 定期校验

8.5.1 每6个月应对烟气在线监测系统进行一次校验，烟气排放连续监测系统的定期检验可采用当地环境保护主管部门监督性监测结果。校验采用参比方法和烟气在线监测系统同时段数据进行比对。校验时应有专人负责监督机组工况，并使工况在测试期间保持相对稳定。

8.5.2 参比方法测定气态污染物时，采样前和采样后应立即用标准气体进行校准。

8.5.3 进行零点和量程校准时，应使零气和标准气体与样品气体通过的路径相同。

8.5.4 当校验结果不符合规定时，应按HJ 75-2017中11.4要求进行校验，扩展为对颗粒物在线监测方法的相关系数的校正或/和评估气态污染物在线监测系统的相对准确度或/和流速CEMS的速度场系数（或相关性）的校正，所取样品数不少于9对。

## 9 技术档案管理

### 9.1 技术管理资料

#### 9.1.1 设备技术资料包括：

- a) 设备台账；
- b) 烟气在线监测设备技术协议书；
- c) 仪器计量证书；
- d) 仪器环保认定证书；
- e) 合格证；
- f) 烟气在线监测系统操作使用维护说明书；
- g) 采样点和参比点设计图；
- h) 烟道设备安装图；
- i) 仪器间布置图；

- g) 端子接线图;
- k) 安装调试与运行报告;
- l) 验收监测报告;
- m) 联网报告。

9.1.2 设备管理制度包括:

- a) 操作规程;
- b) 岗位责任;
- c) 定期比对监测制度;
- d) 定期校准维护制度;
- e) 运行信息公开制度;
- f) 设施故障预防制度;
- g) 应急措施制度。

9.2 运行维护记录

9.2.1 运行维护记录包括:

- a) 在线监测设备运行记录;
- b) 运行巡检记录;
- c) 维护保养记录;
- d) 定期比对监测记录
- e) 校准维护记录;
- f) 设备故障检修记录;
- g) 异常和缺失数据的记录。

9.2.2 各项记录表格按照《国家重点监控企业污染源自动监测数据有效性审核教程》中第十四章第二节“烟气污染源自动监测数据有效性审核企业表格”的格式填写。

### 参考文献

- [1] GB/T 20271-2006 信息安全技术信息系统通用安全技术要求
  - [2] MZ/T 107-2017 遗体火化大气污染物监测技术规范
-