

团 体 标 准

T/ACEF 156—2024

恶臭/异味污染走航监测技术指南

Technical guidelines for navigation monitoring of odor pollution

2024-09-10 发布

2024-09-10 实施

中华环保联合会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 方法概述	2
5 自动监测设备	2
6 监测要求	2
7 结果分析与表示	5
8 质量控制	6
9 安全	6
附录 A（规范性） 恶臭/异味走航监测选测目标物	7
参考文献	8

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华环保联合会提出并归口。

本文件主编单位：天津市生态环境科学研究院、中华环保联合会VOCs污染防治专业委员会、生态环境部恶臭污染控制重点实验室、上海市环境监测中心、上海市环境科学研究院。

本文件副主编单位：中国科学院合肥物质科学研究院。

本文件参编单位：中国科学院生态环境研究中心、合肥中科智谱科技有限公司、南京拓服工坊科技有限公司、西安毅阳环保科技有限公司、天津智易时代科技发展有限公司、常州磐诺仪器有限公司、杭州泽天春来科技股份有限公司、艾感科技（广东）有限公司、广州华科环保工程有限公司、生态环境部华南环境科学研究所、北京吉天仪器有限公司、海能未来技术集团股份有限公司、北京国环汇智环境科技有限公司。

本文件主要起草人：孟洁、王亘、吴克食、许夏、车祥、荆博宇、张钢锋、沈成银、梁渠、呼佳宁、庄志鹏、杨晓芳、张伟军、张强领、杨伟华、王静、朱亮、谭稳、赵力、何赵强、蔡宏忱、赵玺、杨任、陶庭雨、郭杰、王冲、周清峰、万竹桢、李林、王静、张立新、任培芳、王铁铮、王浩、曾文豪、沈志成、罗春辉、黄丽丽。

恶臭/异味污染走航监测技术指南

1 范围

本文件规定了恶臭/异味污染走航监测技术的方法概述、自动监测设备、监测要求、结果分析与表示、质量控制和安全等。

本文件适用于工业园区、产业集群、厂区、敏感区的恶臭/异味污染走航监测。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

HJ/T 55 大气污染物无组织排放监测技术导则
HJ 168 环境监测分析方法标准制修订技术导则
HJ 194 环境空气质量手工监测技术规范
T/ACEF 155 恶臭/异味现场嗅辨技术指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

恶臭/异味 odor

一切刺激嗅觉器官引起人们不愉快感觉及损害生活环境的气味。

[来源：HJ 905—2017, 3.1, 有修改]

3.2

臭气浓度 odor concentration

用无臭清洁空气对臭气样品连续稀释至嗅辨员嗅觉阈值时的稀释倍数。

[来源：HJ 1262—2022, 3.1]

3.3

恶臭/异味自动监测设备 odor navigation monitoring

对环境空气中恶臭/异味污染指标进行连续地、实时地跟踪测定的仪器、仪表，并基于地理位置信息显示沿行进路线污染指标空间连续分布。

[来源：DB 31/T 310002—2021, 3.2, 有修改]

3.4

嗅辨员 panel

嗅辨实验中用鼻子对恶臭/异味的种类和级别辨别的人员。

[来源：HJ 1262—2022, 3.3, 有修改]

3.5

现场嗅辨 field olfactory inspection

嗅辨员通过嗅觉对评估区域环境空气中恶臭/异味的强度、频率、愉悦度等指标现场测量和评判的行为。

4 方法概述

利用恶臭/异味自动监测设备及其方法，辅以现场嗅辨，在掌握区域污染源信息的前提下，按照监测方案开展恶臭/异味走航监测，记录、保存、分析监测信息，获得恶臭/异味污染排查结果。

5 自动监测设备

5.1 设备组成

设备应包括气体采集单元、指标检测单元、气象监控单元、数据采集与存储单元等。

5.2 气体采集单元

采样口应设在较高位置，确保不受遮挡，且具备颗粒物过滤装置。管线管路应钝化处理，总长度不应超过 3 m，以减少对待测污染物的吸附。

5.3 指标检测单元

检测单元应具备臭气浓度实时测定与臭气浓度高值点位的特征污染物测定功能，快速监测技术包括但不限于传感器、光谱、快速质谱、离子迁移等。

5.4 气象监控单元

气象监控单元应符合以下要求：

- a) 宜配备符合 HJ/T 55 规定的气象参数实时测量与记录系统，应测定环境温度和气压、相对湿度、风向和风速等气象参数，确定和记录气象适宜程度；
- b) 气象参数测量范围和精度应符合 HJ 194 的规定，根据需要配备风廓线仪。

5.5 数据采集与存储单元

具备臭气浓度实时显示与监测指标浓度显示功能，并配备卫星定位系统，在走航监测时采集经纬度坐标，并在地图上实时显示行进路线，定位系统定位精度在 3 m 以内。存储单元满足不少于 3 年的数据存储能力。

6 监测要求

6.1 监测指标

监测指标可分为必测指标和选测指标。必测指标应包括臭气浓度、氨、三甲胺、硫化氢、甲硫醇、甲硫醚、二甲基二硫醚、二硫化碳和苯乙烯。选测指标见附录A。

6.2 仪器准备

6.2.1 校准曲线

6.2.1.1 臭气浓度

在仪器工作条件下，选择0.4 $\mu\text{mol/mol}$ 、0.8 $\mu\text{mol/mol}$ 、2 $\mu\text{mol/mol}$ 、4 $\mu\text{mol/mol}$ 、12 $\mu\text{mol/mol}$ 、40 $\mu\text{mol/mol}$ 的正丁醇标准气体，以正丁醇浓度对应的理论臭气浓度值为横坐标、以系统响应值为纵坐标建立坐标系，绘制校准曲线。正丁醇与理论臭气浓度值的对应关系见表1。

表1 正丁醇与理论臭气浓度值对应表

序号	正丁醇浓度（单位： $\mu\text{mol/mol}$ ）	理论臭气浓度值
1	0.4	10
2	0.8	20
3	2	50
4	4	100
5	12	300
6	40	1000

6.2.1.2 特征污染物

必测指标和选测指标的校准曲线范围应按环境质量标准、污染物排放或控制标准确定，应至少有零浓度点在内的6个校准点且宜均匀分布在线性范围内。

6.2.2 重复性与检出限

6.2.2.1 臭气浓度

系统应测定7次理论臭气浓度为100的正丁醇标准气体，按照HJ 168相关要求计算相对标准偏差及系统检出限。相对标准偏差不应超过 $\pm 20\%$ ，理论臭气浓度检出限不应高于20。

6.2.2.2 物质浓度

按照HJ 168相关要求计算相对标准偏差及系统检出限。必测指标和选测指标的相对标准偏差不应超过 $\pm 20\%$ 。检出限不应大于5 nmol/mol 。

6.2.3 准确度

6.2.3.1 臭气浓度

系统应测定7次理论臭气浓度为300的正丁醇标准气体，按照HJ 168相关要求计算测量平均值与理论值的相对误差，相对误差不应超过 $\pm 30\%$ 。

6.2.3.2 物质浓度

按照HJ 168相关要求计算与理论浓度的相对误差，必测指标和选测指标的相对误差不应超过 $\pm 20\%$ 。

6.2.4 系统空白

以高纯氮气或合成空气作为空白样品，按与样品分析相同步骤分析。空白样品中待测污染物浓度均应低于方法检出限。

6.2.5 零点漂移

系统零点漂移应符合以下要求：

- a) 系统运行稳定后通入高纯氮气或合成空气，记录设备零点稳定读数；
- b) 系统运行 4 小时、8 小时后重复上述操作，分别计算 4 小时、8 小时的零点漂移值；
- c) 臭气浓度的零点漂移值不应超过 ± 5 ，物质浓度零点漂移值不应超过 $\pm 0.5 \text{ nmol/mol}$ 。

6.2.6 响应时间

系统上升和下降响应时间应符合以下要求：

- a) 系统运行稳定后通入 $40 \mu\text{mol/mol}$ 的正丁醇标准气体，同时用秒表开始计时；
- b) 当待测仪器显示上升至标注气体浓度标称值 90 % 时，停止计时，记录所用时间为待测仪器的上升时间，重复测定 3 次，取平均值作为设备的上升响应值；
- c) 待标准气体响应值读数稳定后，通入高纯氮气或合成空气，同时用秒表开始计时；
- d) 当待测仪器显示下降至标注气体浓度标称值 10 % 时，停止计时，记录所用时间为待测仪器的下降时间，重复测定 3 次，取平均值作为设备的下降响应值；
- e) 上升和下降响应时间均不应超过 30 s。

6.2.7 高浓度残留

6.2.7.1 臭气浓度

测定理论臭气浓度为 2000 的正丁醇标准气体样品后，通入高纯氮气或合成空气 2 min 后测定，查看测定时是否有物质残留，臭气浓度测定值不应超过初始测定值的 10 %。

6.2.7.2 物质浓度

测定 2 次 100 nmol/mol 的必测指标标准气体后，通入高纯氮气或合成空气测定，查看测定时是否有物质残留，残留量不应超过初始浓度的 15 %。

6.2.8 试运行

启动监测设备，在周边开展小范围走航试验，确认自动监测系统运行正常，可正常上传监测数据，电子地图显示定位准确、无明显延迟。

6.3 监测方案

6.3.1 前期准备

通过资料收集、投诉分析、实地调查，掌握区域内涉及恶臭/异味的污染排放特征与分布，确定走航排查范围与重点排查对象，明确排查方法与技术路线。

6.3.1.1 资料收集

通过收集和整理区域内企业环评、排污许可信息等资料，掌握区域内涉及恶臭/异味排放的产生、收集、输送、处置等环节的污染源信息。

6.3.1.2 投诉分析

详细调查区域恶臭/异味投诉情况，掌握投诉与被投诉地点及其距离、投诉季节、投诉时间与频次、投诉内容等信息，结合当地气象条件，初步判断恶臭/异味来源方向，明确投诉特征。

6.3.1.3 实地调查

结合资料收集与投诉分析结果，进行现场实地调查，明确区域内企业、道路、周边敏感区分布状况及盛行风向。

6.3.2 方案设计

走航路线设计应符合以下要求：

- a) 走航路线要涉及工业园区、产业集群的内部、边界及厂界，涵盖所有潜在污染源周边及其下风向；
- b) 需要进一步监测废气无组织排放情况、进行污染溯源时，可规划厂区内部分监测路线，保证尽量靠近生产厂房或无组织排放源。

6.3.3 监测实施

6.3.3.1 选择在投诉集中的时间、相近气象条件下开展恶臭/异味走航监测，并在风速 8 m/s 以下、无降水天气开展。对于投诉重点区域应适当增加走航频次。

6.3.3.2 应配备 2 名以上嗅辨员参与现场嗅辨，嗅辨要求可参照 T/ACEF 155 执行。

6.3.3.3 按照规划路线开展自动监测和现场嗅辨，根据现场情况可对路线适当调整。监测速度应满足每 25 m 可得到一组监测数据。

6.3.3.4 走航排查时，自动监测系统应对臭气浓度进行连续监测，实时显示臭气浓度数值，并绘制异味走航监测图，臭气浓度范围的颜色分级宜按表 2 确定，区分为 7 级，或按仪器说明书显示。

表 2 臭气浓度-颜色分级

臭气浓度范围（无量纲）	显示颜色	RGB 值
0-10	绿色	0, 255, 0
10-20	浅绿色	192, 255, 62
20-50	浅黄色	255, 255, 0
50-200	橙色	255, 128, 0
200-500	红色	255, 0, 0
500-1000	浅紫色	153, 51, 250
大于等于 1000	紫色	85, 26, 139

6.3.3.5 嗅辨员应分析系统数值与环境情况，发现高值点后应暂停走航，实施特征污染物定点监测，并及时记录监测点位气味特点、气味强度、气味持久性等嗅探情况，以及监测时间、经纬度坐标、所处道路位置、污染物组分、气象特征等信息。

7 结果分析与表示

7.1 一般要求

恶臭/异味污染走航监测结果表示应至少包含实时异味走航监测图、监测记录表、分析与结论。如果管理部门有要求的，应按要求编写并提交报告。

7.2 走航结果展示

异味走航监测图应反映走航路线、气象参数、臭气浓度实时监测结果和重点区域等信息，臭气浓度高低可由颜色区分，并标注走航监测区域名称、主要道路名称、方向、时间、图例等。

7.3 监测记录表

按照 T/ACEF 155 规定记录现场嗅辨情况，并记录高值点位的监测指标及其浓度。

7.4 分析与结论

基于走航监测、现场嗅辨与定点监测结果，锁定重点异味区域，列出高值点位特征污染物及其浓度，并结合投诉情况统计与分析，初步确定恶臭/异味潜在来源。

8 质量控制

8.1 自动监测系统应符合本文件第六章的规定。

8.2 在每次走航监测前后，应对恶臭/异味气体自动监测设备开展性能检查。走航监测前，对于标准曲线中间浓度点的准确度检查不合格的，应及时查找原因，调整设备状态，直至合格后方可实施监测。

8.3 检测设备的校准、维护、更换配件及耗材等要求，应按仪器说明书或工作要求确定。

8.4 建立质量控制文件，文件内容应包括标准操作规范、日常运行维护与质量控制规范、维修记录、校准记录等。

9 安全

9.1 保障行车安全。沿城市或工业园区内部道路开展走航监测时，应以较低车速行驶，临时停车时，应通过开启双闪灯等方式对周边车辆警示。

9.2 在园区或企业厂区内部开展走航监测时，应遵守园区及企业的安全生产管理要求，应对车辆安装防爆设施。

附录 A

(规范性)

恶臭/异味走航监测选测目标物

表 A.1 为恶臭/异味走航监测选测目标物。

表 A.1 恶臭/异味走航监测选测目标物

序号	化合物名称	CAS No.	嗅觉阈值 (mg/m ³)
1	羰基硫	463-58-1	0.1475
2	丙硫醇	107-03-9	0.00004
3	二甲基三硫醚	3658-80-8	0.0045
4	噻吩	110-02-1	0.0021
5	异丁醇	78-83-1	0.0363
6	丙醛	123-38-6	0.0026
7	正丁醛	123-72-8	0.0022
8	异丁醛	78-84-2	0.0011
9	正戊醛	123-73-9	0.0016
10	异戊醛	590-86-3	0.0004
11	甲基乙基酮	78-93-3	1.4143
12	甲基异丁酮	108-10-1	0.7601
13	乙酸	64-19-7	0.0161
14	丙酸	79-09-4	0.0189
15	丁酸	107-92-6	0.0007
16	戊酸	109-52-4	0.0002
17	异戊酸	503-74-2	0.0004
18	乙酸乙酯	141-78-6	3.4221
19	乙酸丁酯	123-86-4	0.0830
20	丙烯酸甲酯	96-33-3	0.0135
21	丙烯酸乙酯	140-88-5	0.0012
22	甲基丙烯酸甲酯	80-62-6	0.9386
23	一甲基胺	74-89-5	0.0484
24	二甲基胺	124-40-3	0.0664
25	吡啶	110-86-1	0.2225
26	丙烯腈	107-13-1	20.8450
27	二甲基甲酰胺	68-12-2	5.8733
28	苯酚	108-95-2	0.0235
29	吡啶	120-72-9	0.0016
30	3-甲基吡啶	83-34-1	0.00003

参 考 文 献

- [1] GB 14554 恶臭污染物排放标准
- [2] HJ 905—2017 恶臭污染环境监测技术规范
- [3] HJ 1262—2022 环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法
- [4] DB 12/059 恶臭污染物排放标准
- [5] DB 31/1025 恶臭（异味）污染物排放标准
- [6] DB 31/T 310002—2021 长三角生态绿色一体化发展示范区挥发性有机物走航监测技术规范
- [7] 王亘, 翟增秀, 耿静, 等. 40种典型恶臭物质嗅阈值测定[J]. 安全与环境学报, 2015, 15(6), 348-351
- [8] Nagata Y, Takeuchi N. Measurement of odor threshold by triangle odor bag method [J]. Journal of Japanese Air Cleaning Association, 2003 (41): 17-25