

《恶臭/异味现场嗅辨技术指南》

编制说明

《恶臭/异味现场嗅辨技术指南》

编制组

二〇二四年一月

目 录

1 背景情况和工作过程	1
1.1 背景情况	1
1.2 必要性说明	1
1.3 工作过程	2
2 国内外研究进展	3
2.1 恶臭/异味的暴露影响	3
2.2 国内外异味管控政策与标准	5
2.3 恶臭/异味现场嗅辨方法	8
3 编制原则和技术路线	10
3.1 编制原则	10
3.2 技术路线	11
4 主要内容说明	12
4.1 适用范围	12
4.2 规范性引用文件	12
4.3 术语与定义	12
4.4 气味评价人员	12
4.5 网格法	14
4.6 嗅探法	19
4.7 结果应用	21
4.8 质量保证和质量控制	22
5 先进性说明	27
6 标准中涉及专利情况	27
7 与现行法律、法规和国家标准的关系	27
参考资料	28

《恶臭/异味现场嗅辨技术指南》编制说明

1. 背景情况和工作过程

1.1 背景情况

恶臭/异味是以对人的心理影响为主要特征的环境污染，可将人的主观感觉作为评价污染程度的依据。现场嗅辨是评估异味环境影响的一种重要方法，它是直接利用人的嗅觉及心理感知对环境空气中存在的异味特征进行观测评价。现场嗅辨测量可以获得调查区域的异味暴露水平与分布，从而评估排放源对周边居民造成的干扰及由此引发的烦恼等影响，为异味污染控制与环境空气质量管理提供实测感官数据，也可作为气味源排查、投诉核查的重要依据。

现场嗅辨方法在欧美等发达国家有广泛的应用，但我国尚未出台这方面的技术规定。为完善我国恶臭/异味环境影响评估方法，助力解决群众身边的突出环境问题，提高人民群众的环境获得感和幸福感，天津市生态环境科学研究院生态环境部恶臭污染控制重点实验室于2022年11月向中华环保联合会提交《恶臭/异味现场嗅辨技术指南》团标立项申请，并面向社会征集参编单位，中华环保联合会VOCs防治专业委员会、上海市环境科学研究院、上海市环境监测中心、江苏新聚环保科技有限公司、浙江省环境科技有限公司、艾感科技(广东)有限公司等单位共同参与本指南编制。

1.2 必要性说明

(1) 恶臭/异味是当前公众投诉最强烈的环境问题之一

环境恶臭/异味是影响居民生活质量和环境舒适度的重要因素，加强恶臭/异味污染防治，切实解决人民群众身边的突出环境问题，是贯彻落实习近平生态文明思想的重要体现。2018-2020年全国环保举报管理平台“12369”接到恶臭/异味投诉举报15.3万件、11.1万件和9.8万件，分别占全部环境问题投诉件数的21.5%、20.8%和22.1%，是当前公众投诉最强烈的环境问题之一。恶臭/异味投诉的来源主要有工业源、农业源、生活源和集中式污染治理设施，其中工业恶臭/异味投诉来源众多，包括化工、橡胶和塑料、金属制品（涂装）、农副食品加工、医药、家具制造（涂装）等制造业；农业源恶臭/异味投诉主要来自畜禽养殖业；生活源恶臭/异味主要来自于餐饮业、汽修业、黑臭水体；集中式恶臭/异味来源为垃圾和污水集中处理设施。

(2) 感官嗅觉测试是评价恶臭/异味影响的必要方法

异味兼有感官污染和有害气体污染的两重性。从污染物成分上看，异味物质包括挥发性有机物和 H_2S 、 NH_3 等无机物，同时，它又具有以人的嗅觉感知为判断标准的特殊性。在异味研究历程中，感官分析法和仪器分析法是同时发展的两个分支，两种方法互为补充。但很多异味物质的嗅阈值浓度极低，现有分析测试技术和仪器水平达不到人类的嗅觉灵敏度。在许多异味扰民事件调查中，经常出现虽然气味强烈，但检测不到与气味相匹配的异味物质。

另外，由于异味物质之间具有叠加或者消减作用，异味成分之间的相互影响难以进行精准模拟。因此，仪器测定的结果不能反映异味样品对人体的感官影响，在异味污染的分析评估中，嗅觉感官表征方法是必不可少的。嗅觉感官表征指标有臭气浓度（气味浓度）、臭气强度（气味强度）、异味活度值、气味品质、愉悦度、干扰潜力等。

（3）我国恶臭/异味评价管理存在的问题

目前，我国恶臭/异味污染控制管理的主要依据是《恶臭污染物排放标准》（GB14554—93），标准规定了厂界和有组织源排放口的臭气浓度限值。《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018）中缺少恶臭/异味评价因子。由于现有标准没有考虑异味对周边环境与人群的影响，因此，经常出现企业排放达标但仍然存在异味投诉问题。发达国家在制定异味管理法规标准时，主要关注的是环境敏感点的气味浓度水平，目的是将异味暴露水平限制在人群可接受的范围。我国尚未制订异味环境影响标准，质量管理目标的缺失造成我国异味管理常处于被动监督的局面。随着人们对空气质量和舒适环境的期望越来越高，环境异味将受到公众的日益关注，环境异味标准的制定也是必然趋势。

1.3 工作过程

（1）前期研究基础

主编单位天津市生态环境科学研究院承担了国家自然科学基金面上项目“异味污染的感官表征方法及暴露效应关系研究”（21577096，执行时间2016年至2019年）。依托该项目，解决我国单因子异味评估存在的问题，建立感官综合评价方法，将气味品质、愉悦度/厌恶度、气味频率、可接受度、干扰潜力等引入异味评价；建立异味污染暴露影响调查与评价方法，开展了烟厂、垃圾填埋场、污水处理厂等典型恶臭/异味源对周边居民影响的异味暴露-效应关系研究。研究成果为本指南奠定了扎实的前期基础。

（2）立项及起草过程

2022年8月，天津市生态环境科学研究院向中华环保联合会VOCs防治专委会提交了《恶臭/异味现场嗅辨监测技术指南》团体标准制订立项申请表；

2022年9月，中华环保联合会VOCs防治专委会发布团体标准项目预研及参编征集的通知（中环联大气函[2022]15号）；

2023年2月，中华环保联合会VOCs防治专委会召开团标立项审查会。主编单位就该项目的立项背景与目的意义、恶臭/异味评价方法和国内外研究现状进行了详细说明，对标准草案的主要内容进行了汇报和解读，专家及与会代表从不同角度提出了修改意见和建议。专家组一致同意本标准作为中华环保联合会团体标准立项报批。

2023年2月—11月，编制组对国外异味现场嗅辨评价方法与技术导则进行深入调研，在充分消化吸收的基础上，结合实际经验和现有基础，并考虑立项审查时专家提出的部分意见建议，完成标准文本和编制说明。

2024年1月，中华环保联合会VOCs防治专委会召开团标技术审查会，对团体标准初稿文本进行逐条审核，并针对标准的规范性、文本内容和技术要点等进行了充分讨论，达成

了有关共识，专家组一致同意本标准通过技术审查。

2. 国内外研究进展

2.1 恶臭/异味的暴露影响

(1) 异味暴露效应的影响因素

异味是以人的心理影响为主要特征的环境污染,长期暴露于持续性或间歇性的异味环境中,会对人体造成干扰,进而引发投诉。异味从产生到扰民是一个涉及多环节的复杂过程,包括气味物质的形成与排放、大气迁移扩散、受体暴露、感知评价以及烦恼投诉等,如图2.1所示。异味对受体产生的不利影响取决于多种因素,包括暴露频率(Frequent)、气味强度(Intensity)、持续时间(Duration)、厌恶度(Offensiveness)和地点(Location),统称为FIDOL。FIDO反映了受体的暴露特征,L则包括人群敏感性、地域特点和社会经济因素等,这些因素的不同组合,会产生不同的暴露效应,引发人体不同的烦恼反应。



图 2.1 异味从产生到居民投诉的过程

(2) 异味暴露影响评价方法

控制异味源对周边居民的影响并降低投诉率是异味环境管理的主要目标,实现此目标需要开展系统的暴露影响评估研究。异味暴露影响评估方法包括模型预测、环境监测和社会调查三种方法(见表 2.1)。

模型模拟在异味影响评估中起到重要作用,常用的模型有高斯模型(ISCST3、AERMOD、ADMS、AODM 等)、拉格朗日模型(CALPUFF、AUSTAL 等)以及流体力学模式(FLUENT、FLUIDYN 等)。通过模拟异味污染物在大气中的迁移扩散过程,结合相关标准,可以评估异味的影响范围和影响程度。扩散建模为异味风险的预测提供了较大的空间和时间覆盖,但对收集的信息要求比较严格,模拟结果受源排放速率、气象因子等输入数据的影响较大,有时可能与实际情况大相径庭。

环境监测方法包括现场采样后进行实验室分析和现场嗅辨评价。现场采样及实验室分析是对样品的异味物质组成与感官臭气浓度进行分析测试。异味物质组成可使用如气相色谱仪(GC)、气相色谱/质谱联用仪(GC/MS)、高效液相色谱仪(HPLC)、紫外可见分光光度计等仪器进行分析。感官臭气浓度是指用无臭的清洁空气将异味样品连续稀释至气味评价员嗅阈值时的稀释倍数。实验室臭气浓度的测试对气味评价员、实验室环境、测试流程等均有严格要求。现场嗅辨测量是评估人员在受异味影响的区域及地点,直接使用嗅觉器官对异味暴露特征进行测评,从而获得评估区域的异味暴露水平及其分布,现场嗅辨方法主要包括网格测量和嗅探测量两种方法。

社会学调查是指与异味烦恼度评价有关的社会调查,一般包含居民调查和投诉分析。异味污染是以人的心理影响为主要特征的环境污染,长期暴露于持续性或间歇性的异味污染环境,会对人体造成干扰,当烦恼积累到一定程度,会造成个人行为的改变(例如减少户外活动,关窗等),产生生理和心理的影响(例如恶心、呼吸困难、愤怒等),甚至在异味污染严重时,产生投诉和上访事件。由于个人和环境因素的重要性,影响人们烦恼度的评价结果,且异味对人群的烦恼情况无法在实验室中模拟,因此社会学调查是评估气味对人群的影响,建立暴露效应关系的必要手段。

不同评估方法各自具有独特的应用场景和优势,因此,将多种方法综合运用可以有效降低单一方法的限制,增加结论的可信度。如预测方法可以弥补监测方法在时间及空间上的局限,而监测方法可用于验证或核实预测结果的准确性与合理性。然而,多种方法组合会消耗大量的时间与费用,因此可根据该地区异味影响风险程度进行决策:若异味影响风险较低,单一的评估方法就可以满足,如定性评估;若异味影响风险较高(如敏感区域与异味源距离较近),则需采用多种方法相互结合,并优先考虑包含定量分析的方案。

表 2.1 异味影响评价方法

方法	工具	评估内容
模型预测	高斯、拉格朗日等空气质量模型	通过扩散模拟获得异味的影响范围与影响程度（典型异味物质浓度）
	CFD、FLUENT 等流体力学模式	
环境监测	现场采样及实验室分析	异味物质组成与感官臭气浓度
	现场嗅辨测量	包括网格测量和嗅探测量，评价区域内的异味影响
社会调查	居民调查	烦恼度或厌恶度的比例
	投诉分析	投诉地点、发生频率

(3) 异味暴露-效应关系研究

异味影响标准的确定需要掌握异味暴露水平与居民烦恼度之间的剂量-效应关系，从而将异味暴露水平限制在人群可接受的范围。可通过研究气味暴露特征（气味频率、气味浓度等）和人群的心理感受（烦恼度、干扰度等）来确定异味的暴露-效应关系。荷兰最早应用流行病学中的剂量-效应关系来研究气味暴露和社区烦恼度之间的关系。20 世纪 80 年代末，荷兰对 11 个不同工业源的气味暴露特征和周边 6276 位居民所受的影响进行了调查。研究表明，气味暴露特征值与受到异味干扰的人口百分比之间具有很强的相关性（ $r > 0.9$ ），并将能够引起 10% 民众严重烦恼的异味暴露特征值视为具有一定行为影响的暴露水平，这个暴露水平可以用于设立标准限值或作为监管目标值。新西兰环境空气质量指南中把引起 20% 的民众产生“轻微烦恼”的暴露值作为评价异味源是否符合标准的依据。1999 年~2001 年间，德国开展了一项大规模调查研究，选择了 6 个气味特征完全不同的工业源，研究气味的愉悦度对居民烦恼度及暴露-效应关系的影响，研究发现，异味暴露-烦恼与暴露-症状关系极大的受气味特征的影响，气味频率为 10%~20% 是令人讨厌的重要范围。

2.2 国内外异味管控政策与标准

(1) 国外恶臭/异味法规标准

欧洲、美国、澳大利亚、日本等国家和地区从 20 世纪 60 年代开始对恶臭/异味污染进行研究和控制，相继制定了相关法律法规、评价体系、监测技术标准等。国外对异味污染的管理办法包括法律法规政策、异味标准（环境敏感点和排放标准）、防护距离、最大排放浓度、投诉响应机制和技术指南，表 2.2 列出了部分有代表性的政策与标准。感官臭气浓度的测试，欧盟国家统一采用动态嗅觉仪测定法（EN13725 标准），臭气浓度的单位为 OUE/m³。

表 2.2 国外部分异味管控政策、标准与技术导则

地区	政策、标准与导则（部分）
欧盟	Air Quality – Determination of Odour Concentration by Dynamic Olfactometry (EN13725)
荷兰	Netherlands Emission Guidelines for Air of 2000
英国	H4-odour Management
爱尔兰	Odour Impacts and Odour Emission Control Measures for Intensive Agriculture
德国	Guideline on Odour in Ambient Air (GOAA)
美国	Guidelines for Odor Sampling and Measurement by Dynamic Dilution Olfactometry
澳大利亚	Odour impact assessment from developments under the Environmental Protection Act
日本	Offensive Odor Control Law in Japan
韩国	Atmospheric and environmental protection laws in Korea

欧美国家在制定异味管理法规标准时，主要关注的是环境敏感点的臭气浓度水平并制定了环境异味标准，要求排放源对周边环境敏感点的影响在人群可接受的范围内。排放源周边环境的恶臭/异味浓度水平通过对排放源臭气浓度的测定和大气扩散模拟获得，将计算值与标准值进行比较，判断恶臭排放单位是否超标。环境异味标准多为全年一定时间内的臭气浓度不超过某一限值（例如 $C_{98,1-hour} < 5 \text{ OUE}/\text{m}^3$ ），严格限制工厂企业在大多数时间内对周围环境敏感地区造成恶臭影响，同时允许极少数时间超标排放，这样一方面保障了周围环境敏感地区的利益，另一方面也考虑了企业生产发展的需要。荷兰、英国、德国等国家出台了更为灵活的异味管理办法，要求根据各类气味对人感官影响的不同，制订有差别的行业异味影响标准。荷兰 2000 年发布的《国家排放准则》（National Emission Guideline），以全年 98% 的小时平均臭气浓度为指标，对典型企业制定了不同的异味影响标准（见表 2.3）。2003 年英国环境署颁布了《异味管理导则》(Additional Guidance for H4 Odour Management)，以气味对人体感官影响不同为基础，针对了不同的行业恶臭/异味影响标准：（1）对于气味强烈难闻的排放源，例如涂料厂，规定小时平均臭气浓度为 $C_{98,1-hour} < 1.5 \text{ OUE}/\text{m}^3$ ；（2）对于气味中等的排放源，例如食品加工厂，小时平均臭气浓度为 $C_{98,1-hour} < 3.0 \text{ OUE}/\text{m}^3$ ；（3）对于气味不太难闻的排放源，例如面包房，小时平均气味浓度为 $C_{98,1-hour} < 6.0 \text{ OUE}/\text{m}^3$ 。

表 2.3 荷兰典型行业恶臭/异味标准限值

行业	周边环境敏感点的恶臭标准限值
屠宰场	$C_{98,1-hour} = 1.5 \text{ OUE}/\text{m}^3$
油脂提炼厂	$C_{98,1-hour} = 1.5 \text{ OUE}/\text{m}^3$
肉类加工厂	$C_{98,1-hour} = 2.5 \text{ OUE}/\text{m}^3$
香精香料厂	$C_{98,1-hour} = 2.0 \text{ OUE}/\text{m}^3$

酿酒厂	$C_{98,1\text{-hour}} = 1.5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$
-----	--

注： $C_{98,1\text{-hour}} = 1.5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$ 的含义为全年 98% 的时间臭气小时平均浓度不应超过 $1.5 \text{ OU}_E/\text{m}^3$

日本是较早对异味污染实施立法管理的国家，1971 年日本制订了《恶臭防止法》，对恶臭防止的目的意义、限定区域、执行标准、测试方法、事故处置、公民及政府的职责以及处罚措施等诸多方面进行了解释说明和规定。之后，《恶臭防止法》又进行了多次修订和补充，追加异味物质，修正規制基准，目前规定的厂界标准中受控恶臭/异味物质有 22 种。《恶臭防止法》还规定了公民、政府和企业的责任。公民的责任，在日常生活中，特别是人口密集区域，每个公民要努力防治异味污染的发生，比如不随意丢弃垃圾、不在户外进行焚烧活动等。国家的责任包括宣传与教育，作为各地政府的坚强后盾，提供合理的管理建议，对异味控制提供经济支持，推动相关科学研究等。地方政府的责任包括为当地居民提供最新的异味污染情况信息，保护当地的生活环境质量，规划土地使用并推动异味管理系统的有效实施等。

(2) 国内恶臭/异味法规标准

我国大陆地区对恶臭/异味的控制管理起步较晚，1993 年颁布了《恶臭污染物排放标准》(GB 14554—93)开启了恶臭污染法治化管理进程，同年发布配套标准《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》(GB/T 14675—93)，作为臭气浓度的标准测试方法。“排放标准”规定了八种恶臭污染物的一次最大排放限值、臭气浓度限值及无组织排放源厂界浓度限值。2017 年 11 月出台《恶臭嗅觉实验室建设技术规范》(HJ 865—2017)对恶臭嗅觉实验室的选址、布局及内部设计提出明确的技术参数及要求。2018 年 3 月《恶臭污染环境监测技术规范》(HJ 905—2017)颁布实施，对恶臭污染监测点位布设、样品采集与处理，实验室分析方法、数据处理、质量保证等内容进行了统一规定。此外，在畜禽养殖、橡胶制品、石化以及制药等一些典型行业的污染物排放标准中也对恶臭污染物的控制提出了要求。

随着国家对恶臭污染防治工作的重视程度的加强，各省市根据本地恶臭污染特征情况也制定了相应的地方标准，如上海《恶臭（异味）污染物排放标准》(DB 31/1025—2016)规定了固定污染源中臭气浓度及 22 种恶臭污染物排放限值、监测和控制等要求。天津市《恶臭污染物排放标准》(DB 12/059—2018)规定了固定污染源中臭气浓度及 17 种恶臭污染物排放限值、监测和控制等要求，以及标准的实施与监督等相关规定。除此之外，江苏、山东及河北等地针对不同行业发布了相应的恶臭污染物排放标准，推动恶臭污染精准化、科学化、合法化管理。我国恶臭标准及典型行业中涉及恶臭物质限值的标准见表 2.4。

表 2.4 我国恶臭标准及典型行业中涉及恶臭物质限值的标准

地区	标准名称	标准编号	恶臭污染物控要求
全国	恶臭污染物排放标准	GB 14554—93	规定了 8 种恶臭污染物的一次最大排放限值、复合恶臭物质的臭气浓度限值及无组织排放源的厂界浓度限值。
全国	空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法	GB/T 14675—93	规定了恶臭污染源排气及环境空气样品臭气浓度的人的嗅觉器官测定法
全国	恶臭嗅觉实验室建设技术规范	HJ 865—2017	规定了恶臭嗅觉实验室的选址、布局及内部设计技术参数。
全国	恶臭污染环境监测技术规范	HJ 905—2017	规定了恶臭污染的监测点位布设、样品采集与处理，实验室分析方法、数据处理、质量保证

地区	标准名称	标准编号	恶臭污染物控要求
			等内容
全国	畜禽养殖业污染物排放标准	GB 18596—2001	规定了集约化畜禽养殖业臭气浓度排放标准。
全国	城镇污水处理厂污染物排放标准	GB 18918—2002	规定了氨、硫化氢和臭气浓度的厂界浓度限值。
全国	生活垃圾填埋场污染控制标准	GB 16889—2008	规定生活垃圾填埋场周围环境敏感点方位的场界的恶臭污染物质量浓度符合 GB 14554 的规定。
全国	橡胶制品工业污染物排放标准	GB 27632—2011	规定固定污染源废气中氨的排放限值。
全国	石油化学工业污染物排放标准	GB 31571—2015	规定了废气中 64 种有机特征污染物排放限值。
全国	制药工业大气污染物排放标准	GB 37823—2019	规定工艺废气中氨、硫化氢的排放限值。
天津	恶臭污染物排放标准	DB 12/059—2018	规定了固定污染源中臭气浓度及 17 种恶臭污染物排放限值、监测和控制等要求，以及标准的实施与监督等相关规定。
上海	恶臭（异味）污染物排放标准	DB 31/1025—2016	规定了固定污染源中臭气浓度及 22 种恶臭污染物排放限值、监测和控制等要求》。
山东	有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放标准	DB 37/3161—2018	规定了有机化工企业污水处理厂（站）挥发性有机物及恶臭污染物排放限值、监测和监控要求，以及标准实施与监督等相关规定。
河北	青霉素类制药挥发性有机物和恶臭特征污染物排放标准	DB 13/2208—2015	规定了青霉素类制药企业产生的挥发性有机物和恶臭特征污染物排放控制要求。
河北	生活垃圾填埋场恶臭污染物排放标准	DB 13/2697—2018	规定了生活垃圾填埋场恶臭污染物排放控制、污染防治措施、污染物排放监测、实施与监督等要求。
江苏	化学工业挥发性有机物排放标准	DB 32/3151—2016	规定了化学工业企业或生产设施的 35 种挥发性有机物排放控制、监测及监督实施要求。
江苏	制药工业大气污染物排放标准	DB 32/4042—2021	规定了工艺废气中臭气浓度及 17 种特征污染物排放限值，污水处理站氨、硫化氢及臭气浓度的排放限值；企业边界的臭气浓度限值。

2.3 恶臭/异味现场嗅辨方法

现场嗅辨是使用人们的鼻子作为分析传感器，在特定区域、特定时间记录异味的强度、频率、持续时间、气味类型等特征，主要用于评估环境空气中异味的影响。现场嗅辨方法广泛应用于治理技术或管理工作有效性的评价、气味影响证据的收集、相关法规标准执行情况的监督、扩散模型模拟结果的校准和检验、识别居民社区、工业园区等某一区域内的特定气味来源、信访投诉的现场核实等。

德国最早明确异味影响的现场检查方法，并制定技术标准 VDI3940 《Measurement of odour impact by field inspection-Measurement of the impact frequency of recognizable odours Grid measurement》。VDI3940 提出采用网格化法对现场可识别的气味（以气味小时计）进行标准化测量，当单次测量的气味时间百分比达到或超过测量时段的 10% 时，记为 1 个气味小时，最终获得调查区域的气味频率及空间分布，以此来分析异味影响，确定是否对区域内的居民造成严重影响，也可用于投诉问题的现场核实。该标准对气味评价人员的组成与筛选、网格划分的方法、气味特征值的监测、数据分析等内容进行了规定。

以德国 VDI3940 为基础，欧盟标准委员会对现场嗅辨-网格法进行了统一，发布《Ambient Air—Determination of Odour in Ambient Air by Using Field Inspection—Part 1: Grid Method, EN 16841-1:2016》详细规定了现场嗅辨的实施方法，包括定义评估区域、划分监测网格、

明确调查周期、评判异味暴露特征、现场记录以及数据计算方法等，评估指标以气味小时频率为主，此外还考虑了气味强度、愉悦度、气味类型等特征因子，较为全面地评价恶臭/异味的暴露特征及其对环境受体的影响。

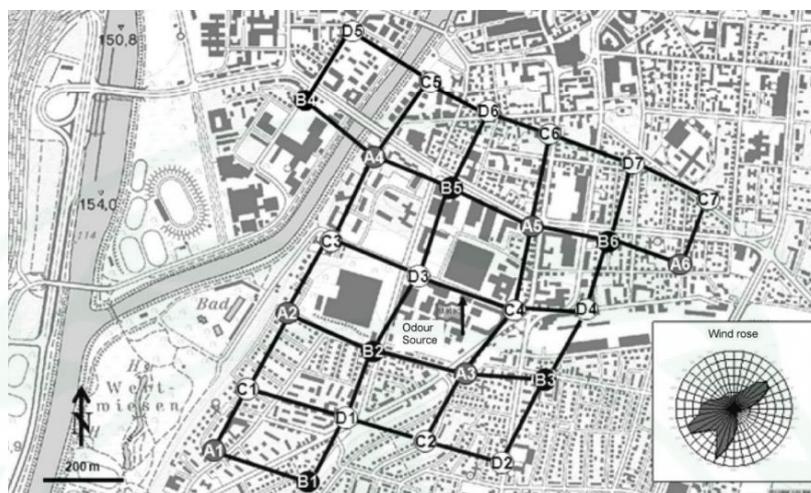


图 2.2 通过网格测量获得评估区域的异味影响(EN 16841-1:2016)

网格测量法是为获得特定区域有代表性的异味暴露情况，需要进行至少半年的监测，且需要气味评价人员较多。为了更便捷、快速的评价异味影响，爱尔兰、英国、新西兰等国家提出了一种较为简便的现场气味检测方法—嗅探法，评价人员以现场巡逻的方式对环境中间到的气味及其特征进行记录，点位设置和测量周期根据实际需求确定，通常只需要 2 名以上评价人员。嗅探法可以作为气味源现场识别和公众投诉核查的辅助手段。国外现场嗅辨技术指南/导则如表 2.5 所示。

表 2.5 国外现场嗅辨技术指南/导则

地区	标准名称	内容
德国	Measurement of odour impact by field inspection-Measurement of the impact frequency of recognizable odours - Grid measurement VDI3940	采用网格化法对现场可识别的气味（以气味小时计）进行标准化测量
欧盟	Ambient Air - Determination of Odour in Ambient Air by Using Field Inspection - Part 1: Grid Method, EN 16841-1:2016	采用网格化法测量异味小时频率
哥伦比亚	Measurement of Odor Impact by Field Inspection. Measurement of the Impact Frequency of Recognizable Odors. Mesh Measurement, NTC 6049-1	
智利	Measurement of Odor Impact by Field Inspection - Measurement of the Impact Frequency of Recognizable Odors - Part 1 : Grid Method, NCh3533-1-2017	
英国	Guidance on the assessment of odour for planning	综合异味源潜力、传播途径与受体敏感度划分异味风险等级
爱尔兰	Odour Impact Assessment Guidance for EPA Licensed Sites	采用现场嗅探法进行异味调

		查
西班牙	Spanish Standard on Odour Mapping	通过现场嗅辨绘制气味地图

现场嗅辨能快速、真实的反应环境中恶臭/异味的的影响，近年来在我国日益受到关注。2016年，浙江省印发《关于进一步加强学校合成材料运动场地建设和管理工作的通知》，提出《合成材料运动场地现场气味评价办法》，首次采用“现场气味评价”对合成材料运动场地异味程度进行现场评估。2021年浙江省发布《浙江省工业企业恶臭/异味管控技术指南》(试行)：主要包含企业自查评估、异味监测、异味影响评估、措施制定与实施等流程。纳入异味管控范围的企业，在厂区内（厂界、重点工序、治理设施等周边）开展臭气强度等级自查评估。2022年12月江苏省编制《恶臭污染物现场嗅辨技术规范》，并开展了征求意见工作。该规范规定了恶臭污染现场嗅辨方法原理、人员及仪器要求、工作程序、结果判定与应用、质量控制和保证等内容。

现场嗅辨方法也被一些地方环保部门及企业应用。2019年3月，嘉兴港区生态环境局印发了《嘉兴港区“民间闻臭师”活动组织实施方案》（嘉港美丽办发〔2019〕2号），根据现场异味嗅辨情况，对企业进行打分评价。2021年12月，镇江市生态环境局首次对20名民间嗅辨师进行了专业培训，旨在现场气味评定时能够利用感官特征更好地寻味治污。2021年，荆门市大气污染防治攻坚战指挥部多次组织嗅辨师志愿者代表团开展企业现场评估活动，利用人的嗅觉对企业有无异味进行现场评估。

综上，我国已有现场气味评价方法主要侧重于对气味源（塑胶跑道、企业等）的评定，且评价指标单一（仅考虑“气味强度”），缺少对评价人员、点位布设、调查周期、实施流程等的具体规定。异味环境管理的目标主要是控制异味源对周边居民的影响并降低投诉率，因此需要关注环境空气中的异味暴露水平，现场嗅辨测量正是以此为目的。建立科学、规范的现场嗅辨方法对准确评价异味的影响具有重要意义。

3. 编制原则和技术路线

3.1 编制原则

本文件编制按照 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》的编制要求，并遵循以下原则：

首先遵循问题导向原则 目前我国仅有针对污染源的恶臭排放标准，尚未制定环境恶臭/异味标准，现有恶臭监测方法缺少对环境空气中气味暴露特征的观测，经常出现企业排放达标但仍然存在异味投诉问题，为如实评价环境空气中恶臭/异味的暴露影响，特制定本指南。

二是遵循科学性原则 异味对人的影响以心理影响为主，其造成的干扰程度取决于多种因素，不同的暴露情景会导致人体不同的烦恼反应。本指南引入异味频率、愉悦度等指标，并规范现场嗅辨方法，真实反映现实环境中的异味暴露水平，达到科学评价异味影响的目的。

三是遵循可操作性原则 满足不同任务目的和应用场景的需求，综合国外现场嗅辨方法的优点，提出“网格法”和“嗅探法”两种现场嗅辨方法，并在附录中给出应用案例，使本指南具有更好的实用性和可操作性。

3.2 技术路线

本指南编制的技术路线见下图。

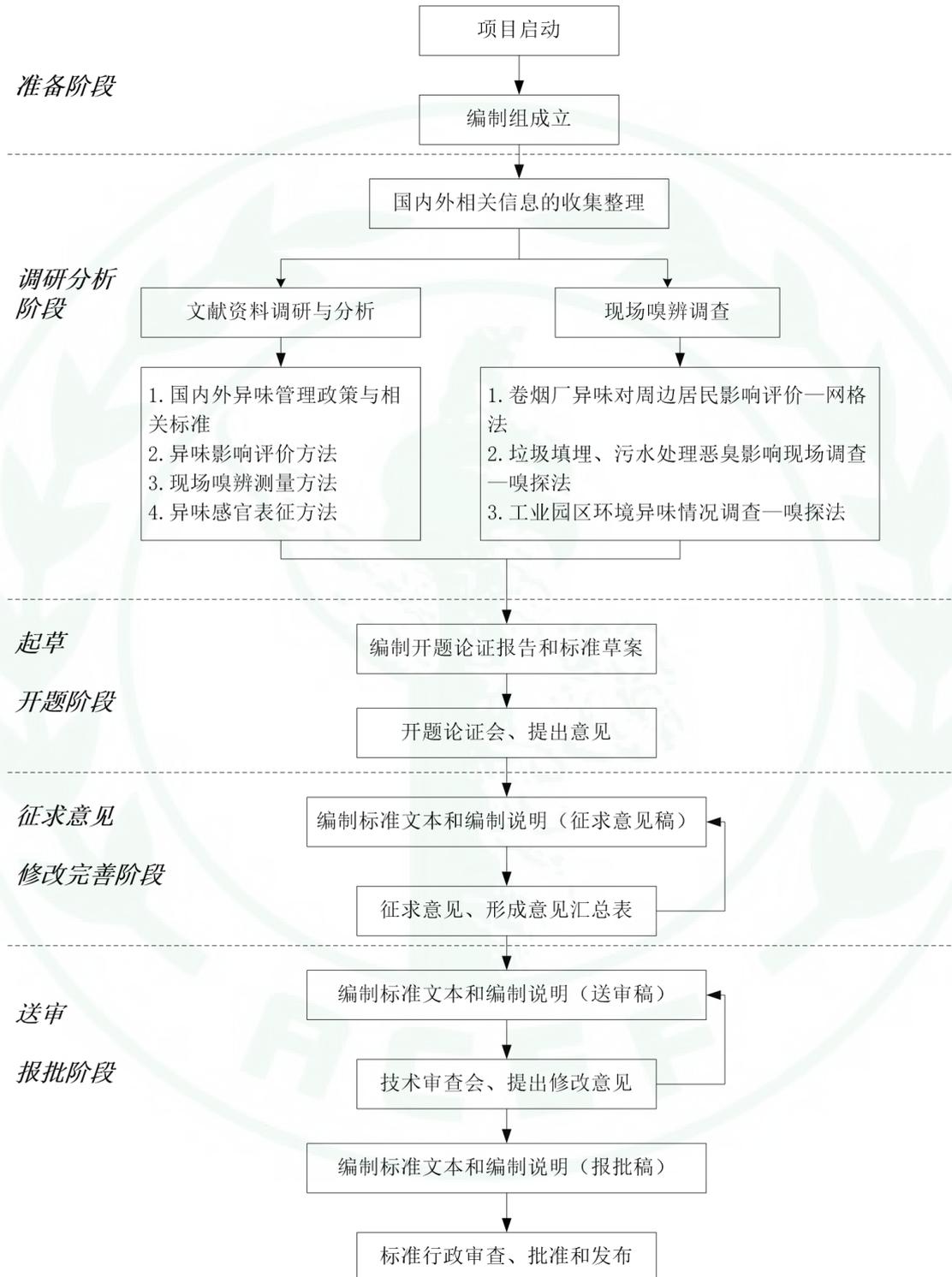


图 3.1 技术路线图

4. 主要内容说明

本指南主要内容包括：适用范围，规范性引用文件，术语和定义，气味评价人员，网格法，嗅探法，结果应用，质量保证和质量控制，测量报告。

以下内容设置与标准文本章节一致。

4.1 适用范围

现场嗅辨是评估异味影响的一种重要方法。本指南规定了直接使用人的嗅觉感知现场评定环境空气中恶臭/异味的暴露特征，包括方法原理、人员要求、点位布设、现场测量、数据采集与分析等内容。本指南适用于环境空气中恶臭/异味的现场评估。

4.2 规范性引用文件

依据指南的主要技术内容以及正文中引用到的标准内容，在规范性引用文件中列明。指南引用了两个标准，主要引用内容如下：

术语和定义中，恶臭/异味引用了《恶臭污染环境监测技术规范》（HJ 905—2017）3.1 中的相关定义。

气味评价人员中，嗅觉能力测试方法及气味评价员嗅觉灵敏度管理资料库的建立按《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》（HJ 1262—2022）的要求执行。

4.3 术语与定义

为了使标准内容易于理解，本标准规定了 10 个重要的术语和定义，分别为：恶臭/异味、现场嗅辨、评估区域、网格法、嗅探法、识别阈值、气味强度、愉悦度、气味频率、气味评价小组。

4.4 气味评价人员

气味测试是以人的嗅觉为基础，而人的嗅觉在区分度、灵敏度、稳定性以及是否有嗅觉功能缺失等方面又存在不同程度的差异。所以在组建气味评价小组之前要进行人员筛选，如存在嗅觉缺陷或相同样本气味测试结果相差较大的人员应排除。国内外相关标准都对从事气味评价工作的人员进行了一定的要求，表 4.1 为相关标准中对气味测试人员的基本要求。

表 4.1 气味评价相关标准对人员基本要求

标准编号	标准名称	气味评价员行为要求
HJ 1262—2022	《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》	嗅辨员的基本要求、嗅觉要求、日常管理以及实际样品测试时嗅辨员的选取按附录B 要求执行，嗅辨员管理记录参见附录 F。 嗅辨员为 18 岁~45 岁，不吸烟、嗅觉器官无疾病且嗅觉通过五种标准臭液嗅辨测试的人员。 嗅辨员在参加嗅辨实验当日不得使用香料、有气味的洗浴用品和化妆品，患感冒或其他影响嗅觉的疾病。

标准编号	标准名称	气味评价员行为要求
		病（如过敏、鼻窦炎等）时不得参加嗅辨实验。
GB 36246—2018	《中小学合成材料面层运动场地》	1.气味评定人员不应携带和使用带气味的香料、化妆品或护肤品； 2.不应食用有刺激气味的食物； 3.患感冒或嗅觉器官不适的不应参加当天测定。
GB/T 33276—2016	《汽车装饰用针织物和针织复合物》	吸烟、用香味化妆品、感冒等人员不适合作为评价人员
EN 13725—2003	《空气质量 使用动态稀释法测定气味浓度》	1.能够认真开展工作； 2.保证能够完整的本次气味测定工作； 3.评价前 30 分钟和评价测试期间，气味评价员不允许抽烟、饮食（水除外）或吃口香糖或糖果； 4.气味评价员应注意不要由于个人卫生问题或使用香水、香体剂、身体乳液或化妆品对自身或其他人员的嗅觉造成干扰； 5.如果气味评价员患感冒或任何其它影响嗅觉的疾病（例如过敏或鼻窦炎），则不应参加试验；女性气味评价员处于妊娠期间不应参加试验； 6.如果气味评价员患感冒或任何其它影响嗅觉的疾病（例如过敏或鼻窦炎），则不应参加试验； 7.试样评价完成前，气味评价员互相之间不应交流各自的评价结果。
ISO16000—28/ ISO16000—30	《室内空气—第 28 部分 采用试验舱法测定建筑产品释放物的气味》/《室内空气—室内空气的感官测定》	除了包含 EN13725—2003 中对人员行为的要求外，增加了对气味检验师的要求。 1.开始试验之前，气味检验师应负责检查所有气味评价员的行为是否符合规范，如果存在不当的行为导致气味评价结果受到不良影响，则需排除该成员。 2.气味检验师应确保每位小组成员均充分了解整个气味评价流程与要求。 3.气味检验师负责待测样品的整个制备及测试过程，在测试开始前检查实验室是否满足无任何影响试验的气味。 4.气味检验师应向气味评价员解释试验目的，合理安排试验计划，并采用合理的方式管理评价过程和数据记录，确保气味评价员之间不会相互影响。 5.气味检验师不参加气味样本的评价工作。

根据《环境监测质量管理技术导则》（HJ 630）“4.11 人员”中相关要求，所有从事监测活动的人员应具备与其承担工作相适应的能力，接受相应的教育和培训，并按照国家环境

保护行政主管部门的相关要求持证上岗。

气味评价人员必须熟悉实验的操作流程，同时应遵守测试纪律，保持嗅辨过程的独立性和公正性，听从组织者的安排。组织者可以是气味评价员中的 1 位，也可单独设置，由气味评价员以外人员承担。根据江苏省生态环境厅《关于印发江苏省现场监测工作行为规范（试行）的通知》（苏环办〔2019〕290 号）“第二章 现场监测准备”的相关要求，组织者负责现场监测工作的组织实施，由其制定现场监测计划，落实人员及分工，对所有现场监测准备完成情况进行复核确认，并对现场监测人员提出统一技术要求，确保监测工作规范、有序开展。

结合国内外相关标准，本指南对评价人员作了以下规定：

(1) 基本条件

年龄为 18 岁~45 岁，嗅觉器官无疾病；

嗅觉能力通过嗅辨测试，测试方法按 HJ 1262—2022 的要求执行；

气味评价人员应客观公正开展相关工作。

(2) 组织者

组织者应具有丰富的现场嗅辨测量经验和较强的组织能力，确保整个监测过程顺利实施。

具体职责如下：

- a) 负责现场嗅辨工作的组织实施，制定现场嗅辨方案，落实人员分工；
- b) 负责气味评价小组的组建、培训、指导和监督；
- c) 执行任务前，应检查小组成员是否符合相关要求，将不符合要求的小组成员从当天测试中排除；
- d) 数据记录表返回后，检查其完整性和合理性。
- e) 负责测量报告的撰写和审核。

(3) 气味评价员

气味评价员应注意以下事项：

- a) 如果患感冒或其它影响嗅觉的疾病（例如过敏或鼻窦炎等），未康复前不应参加当天现场嗅辨测试；
- b) 现场测试期间，不应食用任何有气味的食品和饮料；
- c) 现场测试当天不得使用或携带有气味的物品；
- d) 应充分了解整个气味评价的流程、方法与要求；
- e) 测试期间，相互间不应交流各自的评价结果。

4.5 网格法

网格法是一种统计调查方法，本指南网格法的制定参照了欧盟 EN 16841—1:2016 方法《Ambient Air—Determination of Odour in Ambient Air by Using Field Inspection—Part 1: Grid Method》。将评估区域划分为若干网状方格，在网格的四个角设立测量点位，气味评价人员对测量点位环境空气中可辨识出的气味及其强度、愉悦度、发生频率等进行观测和记录，调查周期要能够代表当地气象条件和异味负荷变化，最终获得能反映区域实际状况的气味暴露水平及其空间分布。

根据目标气味源的最远影响距离确定评估区域范围。评估区域通常以排放源为圆心，以最高排气筒高度 ($\geq 20\text{ m}$) 30 倍的长度为半径所形成的圆形范围；对于排气筒高度较低 ($< 20\text{ m}$) 的点源或者面源，其评估区域为距离厂区周界至少 600 m 的圆形范围；评估区域主要涵盖排放源周边的生活区、商业区等人群密集区。将评估区域划分为若干网状方格，并在地图上准确描绘。一般情况下，如果区域内气味是均匀分布的，则细化为边长为 250 m 的正方形网格；特定情况下，可增加或缩短网格边长。

2008年5月21日欧洲议会和理事会关于欧洲环境空气质量和清洁空气的第2008/50/EC号指令中指出，鉴于污染物排放的时间具有较大的可变性，为获得气味暴露的代表性数据，则必须将每个网格半年进行52次测量视为一个最小值或折衷值，才具有统计学意义。每个网格由四个角组成，即每个角的测量次数不少于13次。

为确保调查的代表性，调查时间应提前进行系统规划，充分考虑气象条件和污染源排放的季节变化、日变化等情况，而不是随机选择。测量时间应在一天24小时内均匀分布或者根据设施运行时间确定，以便获得在季度中、一周中和一天中都具有代表性的数据，这意味着测量还必须在星期日、公众假期及晚上进行，如果可能的话，每个测量点进行四次单次测量后，一天中的所有时间（早上、中午、下午、晚上）应该被覆盖一次，相邻测量点需要在不同的日期监测。调查周期通常为六个月，冷、暖的月份应大致同等，建议在1/2月或7/8月开始现场监测。特殊情况下，调查周期可延长至一年或缩短至3个月，调查周期的长短取决于调查的目的。为保证获得评估区域气味暴露的代表性数据，一般不少于6个月。调查周期分以下几种情况：

(a) 调查周期为12个月，每周需进行2~3次测量，每个点位在整个调查周期的测量次数不少于26次。

(b) 调查周期为6个月，冷、暖的月份应大致相等，每周需进行2~3次测量，每个点位在整个调查周期的测量次数不少于13次。

(c) 特殊情况下，如设施只在一年中有限的时间内运行，宜适当缩短调查周期，但应保证每个点位的测量次数不少于13次。

以某个污染源为例，周边的居民区分布情况如图 4.1 所示，监测区域细化为边长为 250 m 的网格，共计 19 个网格，40 个监测点位，实际监测点位根据情况做调整，现场监测网格点位分布图如图 4.1 所示。

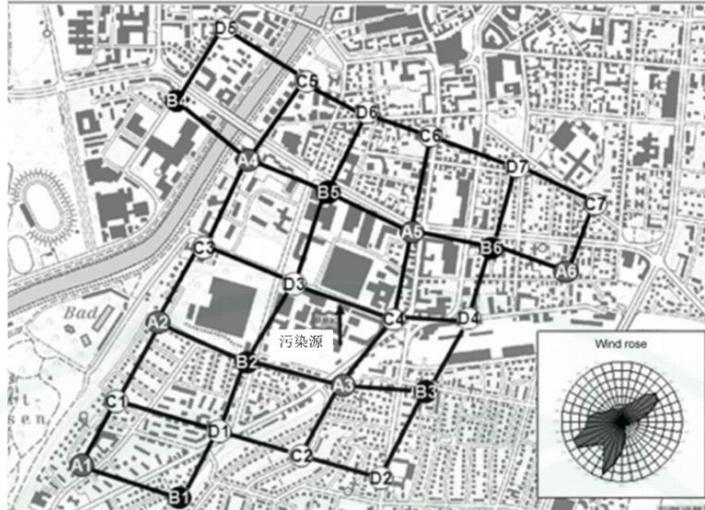


图 4.1 某污染源周边现场监测情况分布图

测量周期为半年，测量点位划分为 4 轮，用 A, B, C, D 表示在整个调查期间，测量尽可能均匀地涵盖不同的时间段，且相邻测量点需要在不同的日期监测。以测量周期半年为例，如表 4.2 所示，第 1 天测量时，气味评价人员 1 号监测点位 A1-A6 的异味情况，第二天测量时，气味评价人员 2 号监测点位 B1-B6 的异味情况，第三天测量时，气味评价人员 3 号监测点位 C1-C7 点位的异味情况，第四天测量时，气味评价人员 4 号监测点位 D1-D7 点位的异味情况，完成了各点位的第一轮测量，共计测量 13 轮。实际工作中，可根据任务需要有计划的选择监测日期及监测时间。

表 4.2 以半年每个点位测量 13 次为周期，测量点顺序

	气味评价员 编号	日期	开始时间	测量点
第一轮	1号	7月04日	8:00	A1、A2、A3、A4、A5、A6
	2号	7月07日	20:00	B1、B2、B3、B4、B5、B6
	3号	7月10日	14:00	C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7
	4号	7月13日	10:00	D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7
第二轮	5号	7月16日	16:00	B1、B2、B3、B4、B5、B6
	6号	7月19日	9:00	C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7
	7号	7月21日	22:00	D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7
	8号	7月24日	6:00	A1、A2、A3、A4、A5、A6
第三轮	1号	7月30日	24:00	C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7
	2号	8月02日	15:00	D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7
	3号	8月05日	18:00	A1、A2、A3、A4、A5、A6
	4号	8月08日	12:00	B1、B2、B3、B4、B5、B6
第四轮	5号	8月11日	8:00	D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7
	6号	8月14日	14:00	A1、A2、A3、A4、A5、A6
	7号	8月17日	10:00	B1、B2、B3、B4、B5、B6
	8号	8月20日	21:00	C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7
...

	气味评价员 编号	日期	开始时间	测量点
第十二轮	1号	11月16日	7:00	D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7
	2号	11月19日	15:00	A1、A2、A3、A4、A5、A6
	3号	11月22日	11:00	B1、B2、B3、B4、B5、B6
	4号	11月25日	23:00	C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7
第十三轮	5号	11月28日	12:00	A1、A2、A3、A4、A5、A6
	6号	12月01日	19:00	B1、B2、B3、B4、B5、B6
	7号	12月04日	14:00	C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7
	8号	12月07日	6:00	D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7

气味评价员在每个点位的单次测量时间为 10 分钟，对闻到的气味强度、频率、愉悦度、气味类型等指标进行现场观测并记录。测量结束后，还需要记录测量时间、气象条件、地理位置等信息。

(a) 气味事件识别

气味评价员每 10s 记录一次现场闻到的气味情况，如果能清晰识别出气味且气味类型与评价对象相关，则记录为“√”；如果闻不到气味或气味类型与评价对象不一致，则记录为“×”，10 分钟共记录 60 次。

气味识别百分比为记录“√”的次数除以 60，计算公式见式 4-1。如果某个点位单次测量的气味识别百分比（ P_{od} ）达到 10%及以上，则本次测量被计为一次“气味事件”。

$$P_{od} = \frac{L_+}{60} \cdot 100\% \quad (\text{式 4-1})$$

式中： P_{od} 为单次测量的气味识别百分比；

L_+ 为单次测量中记录“√”的次数。

每个测量网格的气味频率为整个调查周期内该网格四个角测量点的气味事件总和除以该网格的总测量次数。计算公式见式 4-2：

$$F = \frac{n}{N} \cdot 100\% \quad (\text{式 4-2})$$

式中： F 为评估网格的气味频率；

n 为评估网格四个角测量点气味事件的总和；

N 为评估网格四个角测量点测量的总次数（通常 $N=52$ ）。

如果某个网格的各测量点均进行了13次测量（如图4.2所示），网格的总测量次数为52次，四个角测量点的气味事件数分别为3，1，2，1，气味事件总和为7次，该网格的气味频率为：

$$F = \frac{3 + 1 + 2 + 1}{52} \cdot 100\% = 13\%$$

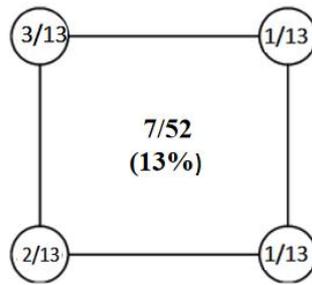


图 4.2 某网格在调查周期内的气味事件和气味频率

(b) 气味强度

气味强度评价方法主要分为阶段法和参考基准法。阶段法相比于参考基准法具有简单可行、易推广等特点，且不同等级的强度结果均有语言描述，结果直观明了，广泛应用于现场气味调查。阶段法是指气味评价人员使用一系列经过定义的数字量级来表示气味样本的气味强度级别。不同国家和地区异味强度的划分方式不尽相同。我国和日本广泛采用的是 6 级强度表示法（见表 4.3），我国香港地区采用了 5 级强度表示法（见表 4.4），美国采用了更为简洁的 4 级强度表示法（见表 4.5），德国采用了 7 级强度表示法（见表 4.6）。

表 4.3 6 级强度表示法

级别	嗅觉感受
0	无臭
1	刚刚好能感知到臭气（检知阈值）
2	微弱的臭气，但是能确定是什么样的臭气（确认阈值）
3	能够明显的感知到臭气
4	比较强烈的臭气
5	非常强烈，具有刺激性的臭气

表 4.4 香港的 5 级强度表示法

级别	嗅觉感受
0	无臭或及其微弱的臭气，无法描述其特征
1	微弱的臭气，但是能确定是什么样的臭气（确认阈值）
2	能够明显的感知到臭气
3	强烈的臭气
4	非常强烈，严重的臭气

表 4.5 美国的 4 级强度表示法

级别	嗅觉感受
0	无臭
1	微弱的臭气
2	明显的臭气
3	强烈的臭气

表 4.6 德国的 7 级强度表示法

级别	嗅觉感受
0	无气味
1	勉强感觉到有气味（检知阈值）
2	感觉到有气味，但不能确定是什么样的臭气
3	微弱的臭气，但能确定是什么样的臭气（确定阈值）
4	很容易闻到已知的气味
5	较强烈的臭气
6	很强烈的臭气

结合国内外异味强度测试法及其在行业中的应用，本指南气味强度的评定采用五级气味强度等级，如表 4.7 所示。

表4.7 气味强度等级

气味强度	描述
0级	无异味
1级	微弱的气味
2级	明显的气味
3级	强烈的气味
4级	难以忍受的气味

(c) 气味愉悦度

愉悦度是一个独立的气味特征，它表示某种气味令人愉快或不愉快的程度，可作为分析恶臭/异味扰民影响的辅助因子。德国在1999年~2001年间开展了一项大规模调查研究，选择了6个气味愉悦度完全不同的工业源，研究表明，只有令人不愉快和中性的气味才会引发居民烦恼或抱怨，而令人愉悦的气味几乎不会诱发烦恼反应。ISO 16000—28提出气味嗅觉刺激效果的测试可以从“非常愉悦”到“非常不愉悦”的范围确定，更能表示气味刺激对人的影响程度。评价人员根据自身感受，对单次测量期间所感知的气味愉悦度进行总体评价。本指南提出的愉悦度等级范围从“-3”（厌恶）到“1”（愉悦），如图4.3所示。



图 4.3 愉悦度标尺

标引数字说明：

1—愉悦；0—中性；-1—稍感不快；-2—明显不快；-3—厌恶。

4.6 嗅探法

嗅探法是一种简便、快速的现场嗅辨方法。本指南嗅探法的制定参照了爱尔兰发布的

《Air Guidance Note 5 (AG5): Odour Impact Assessment Guidance for EPA Licensed Sites》。评价人员以现场巡逻的方式对气味排放源影响区域环境空气中可辨识出的气味特征进行观测和记录，调查可以短期或定期开展，为评价排放源的异味影响提供现场观测数据。嗅探测量可用于气味源排查，也可作为核查公众投诉的依据。

嗅探测量点位的选择取决于调查目的：① 应对异味投诉；② 检查敏感受体所受异味干扰状况；③ 根据现场嗅辨直接查找异味来源。点位布设应综合考虑以下因素：

- a) 敏感受体的分布情况，高敏感度区域以及投诉多发地是重点调查区域；
- b) 点位主要布设在当地主导风向下风向影响区域，并在上风向设立 1-2 个对照点位；
- c) 点位周围应尽可能开阔，不受建筑物、植被或道路交通影响；
- d) 排放源类型（如点源、面源、逸散源等），分析判断气味影响区域。

如有需要，其他现有数据（例如投诉记录，大气扩散模型预测，排放筒高度等）也应考虑进去。应在区域地图上清楚地显示监测点、居民区特征和调查范围。在调查过程中需要记录所在测试地点的气味强度、愉悦度、气味特征、频率和天气状况等信息。对异味源进行常规检查时，建议的监测点位如图 4.4 所示。

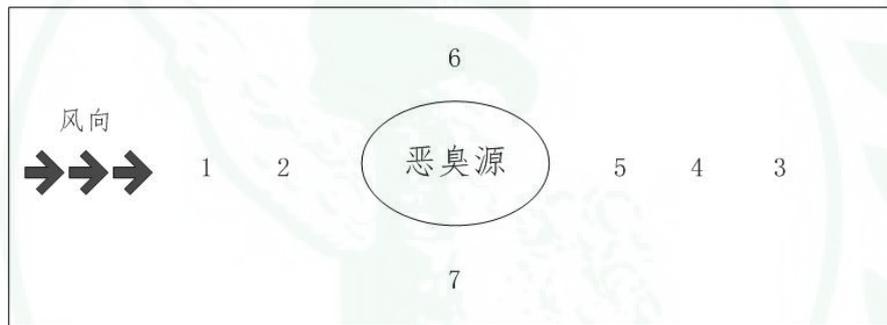


图 4.4 现场嗅探测试布点

在上风向设置 2 个测量点（如图中 1、2），下风向 3 个点（如图中 3、4、5），垂直于烟羽轴线并且与源等距位置 2 个点（如 6、7），且测量顺序应按照 1-7 的顺序来，以避免嗅觉适应及嗅觉疲劳。

现场嗅探测试步骤如下：

- a) 现场嗅辨应从距离排放源较远的地点开始，逐渐靠近排放源，以避免嗅觉疲劳。
- b) 每个点位嗅辨时间不宜少于 5 分钟，对闻到的气味强度、愉悦度、气味类型等指标进行观测记录，还需要填写测量时间、气象条件、地理位置等信息，记录表见表 4.8。
- c) 若气味评价员需要在一天内进行多次嗅辨测量，应在两次测量期间适当休息，待嗅觉恢复后再进行下次测量。
- d) 在无法检测到明显风向或风向变化较大的情况下，应推迟现场测量。若是核查气味投诉，则不宜推迟，并在投诉发生地进行测量。

表 4.10 受体敏感度分级标准

高敏感度	中敏感度	低敏感度
居住用地、公共管理与公共服务用地（居民区、学校、医院等）	商业服务业设施用地、绿地与广场用地（公园、办公场所、娱乐场所等）	工业用地、物流仓储用地、道路与交通设施用地、公用设施用地、非建筑用地（工厂、农场、马路等）

(C) 异味影响评估

这里的异味影响指的是受体对气味暴露的主观反馈，主要根据观测地点的异味暴露程度和受体敏感度对异味影响程度进行定性评价，见表 4.11。根据评价结果，可判断是否需要开展进一步的详细调查和模型模拟评估。

表 4.11 异味影响程度评价矩阵

异味暴露	受体的敏感性		
	低	中	高
非常高	严重影响	严重影响	严重影响
高	中度影响	中度影响	严重影响
中	轻微影响	轻微影响	中度影响
低	忽略不计	忽略不计	轻微影响

4.8 质量保证和质量控制

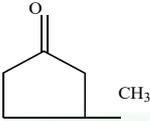
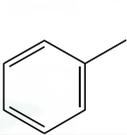
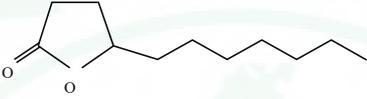
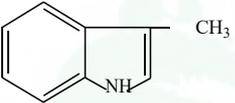
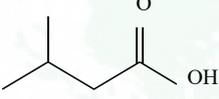
4.8.1 气味评价员

现场嗅辨测试依据人的主观判定，评判结果会受个人主观因素的影响，因此需要采取必要的质量控制措施。嗅觉测试的质量控制包括气味评价员筛选，对现场嗅辨人员进行嗅觉能力、气味强度、气味描述词等培训，规范现场嗅辨行为。

(1) 嗅觉能力验证

气味评价员的筛选按照《环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法》（HJ 1262—2022）中的规定，使用五种标准嗅液对气味评价员的嗅觉能力进行验证，五种标准嗅液的物质组成、浓度及气味特征如表 4.12 所示。具体测试方法如下：将五条无臭纸的三条浸入无臭液 1 cm，另外两条浸入一种标准臭液 1 cm，然后将五条浸液纸间隔一定距离平行放置，同时交给被测者嗅闻，当被测者能正确辨识出有臭液的纸条，再按上述方法嗅辨其他四种标准嗅液。标准嗅液的测试顺序为甲基环戊酮、β-苯乙醇、γ-十一烷酸内酯、β-甲基吡啶、异戊酸。全部嗅辨正确可作为气味评价员人选。

表4.12 标准嗅液的组成与性质

编号	标准嗅液	结构式	CAS 号	浓度 (w/w)	气味性质
A	甲基环戊酮		1757-42-2	10 ^{-4.5}	甜锅巴气味
B	β -苯乙醇		60-12-8	10 ^{-4.0}	花香
C	γ -十一烷酸内酯		104-67-6	10 ^{-4.5}	成熟水果香
D	β -甲基吲哚		83-34-1	10 ^{-5.0}	粪臭气味
E	异戊酸		503-74-2	10 ^{-5.0}	汗臭气味

建立气味评价员嗅觉灵敏度管理资料库，跟踪管理气味评价员嗅觉能力，作为选取现场气味评价员的基础。管理资料库的建立参照 HJ 1262 附录 B。

(2) 气味强度培训

通过配制不同强度级别的正丁醇溶液，训练小组成员对气味强度的熟悉程度及辨别能力。气味强度培训包括两个方面：

- a) 训练小组成员对气味强度的熟悉程度；
- b) 评估小组成员按照程序测试气味强度的能力。

使用表 4.13 中不同浓度的正丁醇来校准小组成员的气味感知度。

表 4.13 正丁醇测试气味强度校准表

强度等级	正丁醇浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	154
2	340
3	830
4	1900

首先，给每名小组成员提供不同气味强度等级的正丁醇标气样本至少 1 次，使其熟悉不同气味强度等级。随后，应将表 4.13 中每个强度等级的正丁醇气味样本至少给每名小组成员分别提供 2 次，顺序随机，小组成员应判定每份样本的气味强度等级。在每轮测试中，至

少应提供一份空白样本（强度等级为0级）。按公式（4-3）计算质量值，确定小组成员测试结果的准确度：

$$Q = \sum_{k=1}^k \frac{\sum_{i=1}^i (x_{ik} - I_k)^2}{i} \quad (4-3)$$

式中：

Q——质量值，无量纲；

x——小组成员的个人测试结果，单位为级；

i——测试轮数（每轮测试包括表 4.13 中的所有浓度）；

k——表 4.13 中不同浓度的数量；

I——表 4.13 中的气味强度等级，单位为级。

Q值越小说明小组测试结果越接近设定值。Q值不超过6，则气味评价小组合格。

（3）气味描述词

由于嗅觉比视觉或听觉更具有物质性，且缺乏自身的表达符号，气味特征的描述只能借助于发出气味的物质来表达，要依靠其来源确定其特征。气味描述通常采用“借物喻物”的方法，例如用生活中熟悉的事物的气味（花香味、水果香味、臭鸡蛋味等）形容其他不熟悉的事物的气味。

气味词在使用中往往带有随意性和主观因素，人们对同一气味的描述会千差万别。为获得科学的气味词分类和有代表性的气味描述词，我们开展如下研究：

实验 1 考察语义水平上的异味词分类情况：设置 64 个常见有气味含义的感官词语，由被试人员根据自身语义理解，对词语进行详细分类。此实验参与人员共 174 人，分类结果见表 4.14。

表 4.14 异味词汇分类结果

排名	愉悦词	中性词	厌恶词
1	水果香（苹果、梨、柑橘、香蕉、菠萝等）	白水、纯净水	汗臭
2	食物（糕点、饼干、巧克力等）	酱油	污水、下水道的气味
3	饮品（牛奶、奶茶、咖啡）	泥土味	养猪场
4	菜香	醋	养鸡场
5	各种花香（玫瑰、茉莉、百合等）	食用油	氨气味
6	雨后空气（清新空气）	肥皂	公厕的味道
7	饭味（米饭、面食等）	姜味	垃圾腐败
8	森林的味道	书本气味	食物腐败
9	香水（淡）	大蒜	农药
10	茶味		塑料橡胶焚烧的气味

从分类结果来看，愉悦的词类包括水果味、食物味、花香味、草木味，中性的词类包括土味、酚类的味道（药品），厌恶的词类包括污水、垃圾腐败、养殖场、塑料燃烧的味道、有机试剂、腥味等。食物（水果、饭菜）中散发的气味最能使人愉悦，其次是花香；家庭用品（日化类、调味料等）中挥发的气味对人刺激不明显，属于中性类较多；垃圾、污水、养殖、屠宰、喷漆、橡胶等市政、工业企业排放的气味最令人厌恶。

实验 2 考察表象水平上的异味词汇分类情况：设置愉悦、中性及厌恶三种气味类别，由被试人员根据自身经验，自行编写气味词语。此实验总计参与 50 人次，获得异味词汇 70 个，并由此得到被试人员不同文化背景下异味词汇的概念组成及其概念结构。实验结果见表 4.15。

表 4.15 不同类型气味词汇统计

排名	愉悦	人数占比	中性	人数占比	厌恶	人数占比
1	花香	62%	泥土	30%	垃圾腐败	34%
2	水果香	36%	木头	22%	油漆	30%
3	饭、菜香（米香）	32%	书本油墨	10%	粪便	28%
4	烘焙食物	10%	醋	6%	鱼腥味	22%
5	香水（淡）	10%	白开水	6%	汽油味	16%
6	森林的味道	8%	松香	4%	汗臭	14%
7	咖啡（奶茶）	6%	炒菜油烟	4%	油烟味	12%
8	雨后空气	6%	油漆味	4%	烟味	12%
9	奶香	6%	中药味	4%	香水（浓）	10%
10	茶香	4%	青草味	4%	污水	10%

由结果可知，人对愉悦气味的词汇确认范围主要集中在花香、水果香、饭菜香等，中性气味词汇主要集中在泥土及木头，厌恶气味词汇主要集中在垃圾腐败、油漆及粪便等。

基于以上研究，提出气味词分类和典型气味描述词，如表 4.16 所示，用于规范气味评价员对不同气味类型的主观描述。气味词总体上可分为三类：令人愉悦的气味、中性气味和令人厌恶的气味。令人愉悦的气味有花果香、甜味、食物香味等，中性类为草木味、土味，厌恶类包括腐败及变质食物味、腥臊味、粪臭味、工业制品味等。如果现场闻到的气味不在上述描述词中，可根据实际感知进行记录。

表 4.16 气味词分类与典型气味词

气味词分类	典型气味词	
令人愉悦的气味	花香/果香	柑橘香味
		芒果香味
		坚果香味

		玫瑰花香
		茉莉花香
	甜味	糖味
		淡指甲油味
		水果甜味
	食物香味	饭香味
		菜香味
		糕点味
		茶香味
		乳香味
中性气味	草木味	木头味
		青草味
		松木味
		中药味
	土味	土味
		泥浆味
令人厌恶的气味	腐败及变质食物味	烂白菜味
		臭鸡蛋味
		肉类腐臭味
		馊味/酸臭味
	粪臭味	排泄物臭味
		污水污泥臭味
	腥骚味	腥臭味
		尿骚味
	工业制品味	皮革味
		塑料味
		油漆味
		汽油味
		农药味
		消毒水味
樟脑丸味		
刺激性气味		

4.8.2 现场抽查

在计划的调查周期内，组织者应对现场测量情况进行抽查，抽查次数不少于总测量次数的10%，对每名气味评价员至少检查一次。检查内容包括气味评价员是否及时到达测量点，定位和计时是否准确，测量方法和记录是否规范等。

4.8.3 数据审核

组织者应及时对现场测试数据进行审核，包括测量数据记录的完整性、有效性，发现异常数据进行剔除并合理安排时间进行补测。

5. 先进性说明

本指南参考借鉴了国际上最具代表性的异味现场嗅辨监测方法,同时结合国内实践经验和实际需求,弥补我国现有恶臭/异味监测评估方法存在的不足,填补国内空白,促进了国内标准与国际标准的接轨,具备前瞻性和国际先进性。

6. 标准中涉及专利情况

编制组未发现本指南及相关专利的内容,不存在涉及的相关专利问题。

7. 与现行法律、法规和国家标准的关系

本指南与现行法律、法规和国家标准无冲突,且是对我国现行恶臭(异味)监测评价方法的有利补充和完善。

参考资料

- [1] 生态环境部.GB 14554—1993 恶臭污染物排放标准[S]
- [2] 生态环境部. HJ 905-2017 恶臭污染环境监测技术规范[S]
- [3] 生态环境部. HJ 1262-2022 环境空气和废气 臭气的测定 三点比较式臭袋法[S]
- [4] 天津市生态环境局. DB12/ 059—2018 恶臭污染物排放标准[S]
- [5] 上海市生态环境局. DB31/ 1025—2016 恶臭(异味)污染物排放标准[S]
- [6] European Committee for Standardization. EN 16841-1:2016 Ambient Air—Determination of Odour in Ambient Air by Using Field Inspection—Part1: Grid Method
- [7] Environmental Protection Agency of Ireland, Office of Environmental Enforcement (OEE). Air Guidance Note 5 (AG5): Odour Impact Assessment Guidance for EPA Licensed Sites
- [8] Institute of Air Quality Management (IAQM), London UK, 2018. Guidance on the Assessment of Odour for Planning, Version 1.1
- [9] Hong Kong EPA. Guidelines on choice of models and model parameters[EB/OL]. Hong Kong: Hong Kong EPA,2016 [2017-04-25]
- [10] New Zealand Ministry for the Environment, 2003. Good Practice Guide for Assessing and Managing Odour in New Zealand, Wellington: Ministry for the Environment, Air Quality Report 36
- [11] VDI (Verein Deutsche Ingenieure). VDI 3940 Part 1 Measurement of Odor Impact by Field Inspection - Measurement of the Impact Frequency of Recognizable Odors - Grid Measurement[S].Dusseldorf, Verein Deutsche Ingenieure,2006
- [12] UK Environment Agency. Assessment of Community Response to Odorous Emissions, Bristol: UK Environment Agency, 2002
- [13] Office of Odor, Noise and Vibration Environmental Management Bureau Ministry of the Environment. Odor Measurement Review[EB/OL]. Japan: Office of Odor, 2005[2017-07-25]
- [14] Mcgahan E, Nicholas P, Watts P. Nuisance criteria for impact assessment[EB/OL]. Australian: Australian Pork Ltd,2002 [2017-07-25]
- [15] Netherlands Environmental Protection Agency. Netherlands Emission Guidelines for Air: Chapter 3.6[EB/OL]. Netherlands: Environmental Protection Agency, 2003 [2017-07-25]