

固定污染源废气 挥发性有机物监测 技术规范

2021 - 12 - 08 发布

2022 - 03 - 06 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 监测准备	2
5 采样	2
6 安全防护	3
7 样品保存、运输与交接	3
8 质量保证与质量控制	4
9 资料整编	4
附录 A（资料性） VOCs 排放企业调查表	5
附录 B（资料性） 不同行业 VOCs 排放环节及排放种类	7
附录 C（资料性） 固定污染源废气 VOCs 分析方法	11
附录 D（规范性） 固定污染源废气 非甲烷总烃的测定 便携仪器法	14

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。

本文件由河南省生态环境厅提出并归口。

本文件起草单位：河南省生态环境监测中心、河南省信阳生态环境监测中心。

本文件主要起草人：彭华、陈纯、张海震、郭丽、刘丹、张丹、梁晶、赵新娜、刘洋、吴立业。

固定污染源废气 挥发性有机物监测技术规范

1 范围

本文件规定了固定污染源废气中挥发性有机物监测的监测准备、采样、安全防护、样品保存、运输与交接、质量保证与质量控制、资料整编等要求。

本文件适用于固定污染源废气中有组织排放挥发性有机物的监测。

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。

- GB 3836.14 爆炸性环境 第14部分：场所分类 爆炸性气体环境
- 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
- GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第1部分：总则
- HJ/T 33 固定污染源排气中甲醇的测定 气相色谱法
- HJ/T 34 固定污染源排气中氯乙烯的测定 气相色谱法
- HJ/T 37 固定污染源排气中丙烯腈的测定 气相色谱法
- HJ 38 固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法
- HJ 168 环境监测分析方法标准制订技术导则
- 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
- HJ 732 固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法
- HJ 734 固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法
- HJ 801 环境空气和废气 酰胺类化合物的测定 液相色谱法
- HJ 1006 固定污染源废气 挥发性卤代烃的测定 气袋采样-气相色谱法
- HJ 1012 环境空气和废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃便携式监测仪技术要求及检测方法
- HJ 1042 环境空气和废气 三甲胺的测定 溶液吸收-顶空/气相色谱法
- HJ 1078 固定污染源废气 甲硫醇等8种含硫有机化合物的测定 气袋采样-预浓缩/气相色谱-质谱法
- HJ 1079 固定污染源废气 氯苯类化合物的测定 气相色谱法
- HJ 1153 固定污染源废气 醛、酮类化合物的测定 溶液吸收-高效液相色谱法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

挥发性有机物 (VOCs)

参与大气光化学反应的有机化合物，或者根据有关规定确定的有机化合物。

在表征VOCs总体排放情况时,根据行业特征和环境管理要求,可采用总挥发性有机物(以TVOC表示)、非甲烷总烃(以NMHC表示)作为污染物控制项目。

3.2

总挥发性有机物(TVOC)

采用规定的监测方法,对废气中的单项VOCs物质进行测量,加和得到VOCs物质的总量,以单项VOCs物质的质量浓度之和计。实际工作中,应按预期分析结果,对占总量90%以上的单项VOCs物质进行测量,加和得出。

3.3

非甲烷总烃(NMHC)

采用规定的监测方法,氢火焰离子化检测器有响应的除甲烷外的气态有机化合物的总和,以碳的质量浓度计。

4 监测准备

4.1 资料收集

4.1.1 收集 VOCs 排放企业的基本信息,包含名称、地址、法人及联系方式、行业分类、生产规模、主要产品、主要原辅材料、能源类型及消耗量、排放 VOCs 种类、监测场所危险等级等,见附录 A 中表 A.1。

4.1.2 调查企业 VOCs 产生环节及控制现状,包含生产工艺、VOCs 排放节点、涉 VOCs 物料使用输送及存放情况、治理工艺及设备信息等,见附录 A 中表 A.2。

4.2 监测项目

依据国家、行业、地方污染物排放标准、环境影响评价文件及其批复、排污许可证等要求的VOCs污染物指标确定监测项目。部分VOCs排放行业监测项目见附录B。

4.3 分析方法选择

VOCs监测项目的分析方法选择次序及原则如下:

——标准方法:国家、行业、地方污染物排放标准中推荐使用的分析方法,或已发布并现行有效的国家、行业或地方分析方法标准。国家或地方再行发布的分析方法同等选用。

——其他方法:按照HJ 168的要求进行方法确认和验证后,检测机构可采用由国际标准化组织(简称ISO)或其他国家行业规定或推荐的标准方法。

固定污染源废气VOCs分析方法见附录C。

5 采样

5.1 点位布设

5.1.1 点位布设符合 GB/T 16157 和 HJ/T 397 的规定。

5.1.2 采样口和采样平台设置应符合 GB/T 16157 和 HJ/T 397 的规定要求。采样平台应有足够的操作空间,易于到达,便于操作,安全牢固,且具有明显的危险场所等级标识。

5.1.3 采样位置应避开对测试人员操作有危险的场所。

5.2 采样器具

- 5.2.1 根据监测项目所选分析方法要求，确定合适的采样器具；见附录 C。
- 5.2.2 采样枪颗粒物过滤器应为陶瓷、石英砂或不锈钢材质等低挥发性有机物吸附材料；采样管线应为不锈钢和石英玻璃等低吸附材料；使用吸收瓶、真空瓶或注射器采样时，玻璃密封溶剂应对测试结果不存在影响。
- 5.2.3 采样枪、过滤器、连接管等使用后，选择加热模式，抽取洁净空气清洗 5 min。气袋、真空瓶和注射器等可重复使用的采样器具，使用后分别用洁净空气和高纯氮气各清洗 2~3 次；若目标化合物在采样器具上存在强吸附干扰，应置于 60 °C 保温箱中平衡 30 min 再进行清洗。经清洗后的连接管、气袋、真空瓶和注射器等器具应保存在密封袋或箱内避免污染。

5.3 采样频次及时间

- 5.3.1 采样频次及时间应符合 GB/T 16157 和 HJ/T 397 的规定；相关分析方法标准中有规定的，按照规定执行。
- 5.3.2 排放源连续排放时，应在生产工况、排放状况比较稳定的情况下进行恒流采样。以连续 1 h 的采样获取平均值，或在 1 h 内以等时间间隔采集 3~4 个样品，并计算平均值。
- 5.3.3 排放源间歇排放时，采样时间应与排放周期同步。排放时间小于 1 h 的，应在排放周期内连续采样，或在排放时段内等时间间隔采集 3~4 个样品，并计算平均值；排放时间大于 1 h 的，在排放时段内按照连续排放的要求采样。
- 5.3.4 储罐类排放采样，应在流体的加注或输送操作时段内采样。
- 5.3.5 采样时应核查并记录工况，避免在装置或设备启停等不稳定工况条件下采样。

5.4 样品采集

- 5.4.1 采样前，宜使用便携设备按照附录 D 规定的监测方法对废气中 NMHC 进行监测，初步判断污染物浓度水平。
- 5.4.2 采样过程应符合 GB/T 16157 和 HJ/T 397 的规定；分析方法标准中有特殊要求的，按照相关要求执行。
- 5.4.3 根据监测项目所选用分析方法推荐的采样方式采样，见附录 C。
- 5.4.4 采样过程中，应同时监测废气的温度、水分含量，采取相应措施，避免其对样品采集、分析工作造成影响。

6 安全防护

- 6.1 按照 GB 3836.14 中不同区域安全防护要求，选择相应的安全防护方式。监测现场区域的危险分类或防爆保护要求未明确的，应使用安全型的监测设备。
- 6.2 现场监测或采样时应严格执行现场安全生产规定；若监测区域为有防爆要求、或存在有毒有害气体的危险场所，监测人员应装备报警装置，并在安全员指导下工作。
- 6.3 按照 GB 39800.1 中规定，根据采样环境的危害因素和危害评估结果，现场监测或采样人员应选择性地配备防护装备和安全保护装置，宜在监测点位或采样口的上风向进行采样和监测，确保人员安全。

7 样品保存、运输与交接

- 7.1 样品采集后应及时送至实验室分析,并根据监测项目所采用分析方法的要求确定样品的保存方法;保存条件见附录 C。
- 7.2 样品运输前应有专人对现场采样记录的样品逐一进行检查与核对;样品运输过程中应避免日光照射;易碎样品装箱时应采取防震措施,防止样品损坏。
- 7.3 样品交接时,应对样品进行检查,检查内容包括:包装、标识、外观、数量、保存条件、是否损坏或污染等。

8 质量保证与质量控制

- 8.1 从事监测的组织机构、监测人员、现场监测仪器、实验室分析仪器与设备等应满足环境监测要求。
- 8.2 采样前,应对采样器具按照分析方法要求进行质量抽检,抽检合格后方可使用。采样系统每次采样前应进行气密性检查。每次采样前、后应对仪器进行流量校准,相对误差应不大于 5%;采样前后流量波动应不大于 10%。
- 8.3 冷藏保存的样品应在处理前恢复至常温。
- 8.4 当全程序空白不符合要求时,应仔细检查原因,必要时重新采集样品;实验室空白值明显偏高时,需检查原因,消除空白值偏高的因素,并重新分析。
- 8.5 使用校准曲线定量时,应检查校准曲线的相关系数是否正常,控制指标按照分析方法中的要求确定。应定期检查校准曲线中间点浓度是否满足分析方法要求,不满足应重新绘制校准曲线。
- 8.6 精密度和正确度(准确度)的控制指标应满足相关分析方法要求。

9 资料整编

- 9.1 资料整编的内容包括:企业基本概况一览表,企业 VOCs 产生环节及控制现状调查表,监测点位布设图,样品采集、保存、运输、交接及分析等过程的记录。
- 9.2 收集整理的资料与相应的监测报告一并存档,妥善保管。

附 录 A
(资料性)
VOCs 排放企业调查表

VOCs排放企业情况调查内容参见表A. 1和A. 2。

表A. 1 企业基本概况一览表

企业名称			
地 址			
法人及联系方式			
行业分类		投产时间	
主要产品类型		生产规模	
排污许可证号			
产品（1）年产量		最近一季度产量	
产品（2）年产量		最近一季度产量	
.....
能源类型及消耗量			
能源（1）年消耗量		最近一季度消耗量	
能源（2）年消耗量		最近一季度消耗量	
.....
主要原辅材料类型			
原辅材料（1）年消耗量		最近一季度消耗量	
原辅材料（2）年消耗量		最近一季度消耗量	
.....
主要 VOCs 排放源			
源（1）排放 VOCs 种类			
源（1）监测场所描述与危险等级			
源（1）烟道基本情况 (压力、流速、烟温、烟道截面)			
源（2）排放 VOCs 种类			
源（2）监测场所描述与危险等级			
源（2）烟道基本情况 (压力、流速、烟温、烟道截面)			
.....		
生产工况：	企业负责人签字：		
调查时间：	调查人员签字：		

表A.2 企业 VOCs 产生环节及控制现状调查表

厂区平面布置简图
附主要生产设施的布置，如生产车间、生产线、污水站、冷却水系统和主要 VOCs 排放源分布图。
企业生产工艺流程图
附企业生产工艺流程图。
涉 VOCs 物料使用及存放情况
<p>应根据生产工艺流程，分生产工段详细描述涉 VOCs 主要原辅料类型及上一年(或季度)的用量、生产周期，并附涉 VOCs 原辅材料用量表。</p> <p>涉及有机溶剂使用的企业应说明各工段有机溶剂（包括油漆、涂料）的种类、VOCs 含量和用量。</p> <p>有储罐的企业应说明储罐个数、储罐类型（包括卧式、拱顶、内浮顶、外浮顶）、存储的液体类型及其年存储量，说明储罐的维护保养情况，可附图片说明。</p> <p>有化工装置的企业应说明化工装置的开停工情况、排空方式、是否配备回收净化装置等有关情况。</p>
VOCs 产生源
<p>描述企业的生产工艺流程中 VOCs 排放的主要环节，说明企业各车间排放口数量、高度以及排放的主要污染物种类及收集等情况。</p> <p>溶剂使用类企业应说明溶剂存储、使用等过程 VOCs 排放各环节情况。</p> <p>同时应说明企业生产线的管理水平、生产装置和生产车间的密闭状态以及生产线排口的废气收集情况，并附生产车间现场照片。</p>
VOCs 控制现状
<p>说明各车间排放口的治理设施情况，包括治理技术、设备型号、生产厂家、使用年限、治理的污染物种类、治理设施的维护保养情况。</p> <p>对有组织排放口（若有治理设施，则对治理前、后）的废气排放情况进行检测或在线监测，评估污染物排放及其达标情况，同时对废气治理设施的运行状态进行同步监测（处理效率），检测或在线监测报告可作为附件。</p> <p>注：活性炭吸附装置应提供活性炭更换频次和处置方式等；燃烧法 VOCs 治理装置应提供燃料、燃烧温度等燃烧条件；需定期更换吸附剂、催化剂或吸收液的，需要提供详细的购买及更换台账、提供采购发票复印件。</p>

附录 B

(资料性)

不同行业 VOCs 排放环节及排放种类

不同行业VOCs排放环节及排放种类见表B.1。

表B.1 不同行业 VOCs 排放环节及排放种类

序号	工业类型	具体行业类别	主要排放环节	主要排放VOCs种类
1	石化工业	原油加工及石油制品制造（2511）、有机化学原料制造（2614）、初级形态塑料及合成树脂制造（2651）、合成橡胶制造（2652）、合成纤维单（聚合）体制造（2653）、其他合成材料制造（2659）、化学试剂和助剂制造（2661）、合成纤维制造（282）	石油炼制工业：重整催化剂再生烟气环节、离子液化烷基化装置催化剂再生烟气环节、有机废气回收处理	NMHC
			石油炼制工业：废水处理有机废气收集处理环节	苯、甲苯、二甲苯和 NMHC
			石油化学工业：废水处理有机废气收集处理环节、含卤代烃有机废气处理及其他有机废气处理环节	NMHC、特征 VOCs（GB 31571-2015 表 6）
			合成树脂工业：生产设施车间排放废气、废水废气焚烧环节	NMHC、其他废气污染物（GB 31572-2015 表 4）
			聚氯乙烯工业：氯乙烯合成车间污染物净化环节	氯乙烯、二氯乙烷、NMHC
			聚氯乙烯工业：聚氯乙烯制备与干燥车间污染物净化环节	氯乙烯、NMHC
2	制药工业/原料药制造	化学药品原料药制造（C271）、化学药品制剂制造（C272）、中药饮片加工（C273）、中成药生产（C274）、兽用药品制造（C275）、生物药品制品制造（C276）、卫生材料及医药用品制造（C277）、药用辅料及包装材料制造（C278）	化学药品原料药制造、兽用药品原料药制造、生物药品制品制造、医药中间体生产和药物研发机构工艺废气	NMHC、TVOC、苯系物、甲醛
			发酵尾气及其他制药工艺废气	NMHC、TVOC
			污水处理站废气	NMHC

表B.1 不同行业VOCs排放环节及排放种类（续）

序号	工业类型	具体行业类别	主要排放环节	主要排放VOCs种类
3	工业涂装	汽车制造业（36）、铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业（37）、家具制造业（21）、金属制品业（33）、通用设备制造业（34）、专用设备制造业（35）、电气机械和器材制造业（38）、计算机、通信和其他电子设备制造业（39）、仪器仪表制造业（40）、金属制品、机械和设备修理业（43）、塑料制品业（292）、汽车修理与维护（8111）	工业涂装工序车间或生产设施排放废气	苯、甲苯与二甲苯合计、NMHC
4	包装印刷	书、报刊印刷（2311）、本册印制（2312）、包装装潢及其他印刷（2319）	车间或生产设施排放废气	苯、甲苯与二甲苯合计、NMHC
5	焦化、煤化工	炼焦（2521）	苯储槽	苯和NMHC
			库区各类储槽	酚类和NMHC
6	塑料制品业	塑料人造革、合成革制造（2925）	车间或生产设施排放废气	苯、甲苯、二甲苯和特征VOCs
		塑料薄膜制造（2921）、塑料板、管、型材制造（2922）、塑料丝、绳及编织品制造（2923）、泡沫塑料制造（2924）、塑料包装箱及容器制造（2926）、日用塑料制品制造（2927）人造草坪制造（2928）塑料零件及其他塑料制品制造（2929）	混料、挤出、吹膜、成型排放废气	NMHC、恶臭特征污染物
7	涂料制造	涂料制造（2641）、油墨及类似产品制造（2642）、工业颜料制造（2643）、工艺美术颜料制造（2644）、染料制造（2645）、密封用填料及类似品制造（2646）	车间或生产设施排放废气	苯、苯系物、NMHC、甲醛、1,2-二氯乙烷、TVOC、异氰酸酯类
8	人造板制造	胶合板制造（2021）、纤维板制造（2021）、刨花板制造（2021）、其他人造板制造（2021）	纤维干燥、刨花干燥、热压工段、铺装工段车间或生产设施排放废气	甲醛、特征VOCs
			单板/锯材干燥工段车间或生产设施排放废气	特征VOCs
9	纺织印染工业	棉纺织及印染精加工（171）、毛染纺织及染整精加工（172）、麻纺织及染整精加工（173）、丝绸纺织及印染精加工（174）、化纤织物及染整精加工（175）、针织或钩针编织物印染精加工（1762）	车间与生产设施排放废气	甲苯、二甲苯、NMHC
		纺织服装、服饰业（18）	车间与生产设施排放废气	NMHC

表B.1 不同行业VOCs排放环节及排放种类（续）

序号	工业类型	具体行业类别	主要排放环节	主要排放VOCs种类
10	橡胶制品工业	橡胶制品业（291）、乳胶制品业	胶浆制备、浸渍、喷涂和涂胶装置的车间或生产设施排放废气	甲苯及二甲苯合计、NMHC
			炼胶、硫化装置的车间或生产设施排放废气	NMHC
11	肥料制造	氮肥制造（2621）	固定床常压煤气化工艺： 原料气制备-造气废水沉淀池废气收集处理环节 公用工程：污水处理场废气收集处理环节	酚类、NMHC
			固定床常压煤气化工艺： 原料气制备-造气炉放空管和原料气净化-脱碳气提塔处理环节	NMHC
			碎煤固定床加压气化工工艺：原料气净化-酸性气体脱除环节	甲醇、NMHC
			干煤粉气流床气化工工艺： 原料气制备-煤粉输送及加压进料环节 干煤粉/水煤浆气流床气化工工艺：原料气净化-低温甲醇洗尾气环节 以油为原料-部分氧化法： 原料气净化-低温甲醇洗尾气环节	甲醇
			尿素：造粒塔或造粒机处理环节	甲醛
12	农药制造	农药制造（263）	化学原药制造、农药中间体制造和农药研发机构工艺废气：车间或生产设施排放废气	NMHC、TVOC、丙烯腈、苯、苯系物、甲醛、酚类、氯苯类
			发酵尾气及其它农药制造工艺废气：车间或生产设施排放废气	NMHC、TVOC
			废水处理设施废气：车间或生产设施排放废气	NMHC

表B.1 不同行业VOCs排放环节及排放种类（续）

序号	工业类型	具体行业类别	主要排放环节	主要排放VOCs种类
13	储油库	油气仓储（5941）	油气处理环节、油气收集环节	NMHC
14	轧钢	钢压延加工（3130）	涂层机组排放废气	苯、甲苯、二甲苯和 NMHC
15	铸造工业	黑色金属铸造（3391）、有色金属铸造（3392）	表面涂装设备（线）车间排放废气	苯、苯系物、NMHC和 TVOC
16	水泥制造	水泥制造（3011）	固体废物储存、预处理环节	NMHC
17	电池制造业	锂离子电池制造（3841）	车间或生产设施排放废气	NMHC
18	碳素制品	石墨及碳素制品制造（3091）	阴极、阳极焙烧炉，沥青融化，生阳极制造（混捏成型系统）的车间或生产设施排放废气	NMHC

附录 C

(资料性)

固定污染源废气 VOCs 分析方法

固定污染源废气VOCs分析方法见表C.1。

表C.1 固定污染源废气 VOCs 分析方法

序号	监测项目	标准名称及编号	采样方式	样品运输、保存时间及条件
1	丙烯、二氯二氟甲烷、氯甲烷、二氯四氟乙烷、氯乙烯、1,3-丁二烯、溴甲烷、氯乙烷、丙酮、三氯氟甲烷、异丙醇、1,1-二氯乙烯、二硫化碳、二氯甲烷、三氯三氟乙烷、逆-1,2-二氯乙烯、1,1-二氯乙烷、甲基特二丁醚、乙酸乙烯酯、甲基乙基酮、顺-1,2-二氯乙烯、正己烷、氯仿、乙酸乙酯、四氢呋喃、1,2-二氯乙烷、1,1,1-三氯乙烷、苯、四氯化碳、环己烷、1,2-二氯丙烷、溴二氯甲烷、三氯乙烯、1,4-二恶烷、庚烷、顺-1,3-二氯丙烯、甲基异丁基酮、逆-1,3-二氯丙烯、1,1,2-三氯乙烷、甲苯、甲基丁基酮、二溴氯甲烷、1,2-二溴乙烷、四氯乙烯、氯苯、乙苯、间,对-二甲苯、溴仿、苯乙烯、1,1,2,2-四氯乙烷、邻-二甲苯、乙基甲苯、1,3,5-三甲苯、1,2,4-三甲苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、1,2,4-三氯苯、六氯-1,3-丁二烯、丙烯腈	固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法 (HJ 732)	聚氟乙烯 (PVF)、聚全氟乙丙烯 (FEP)、共聚偏氟乙烯 (S-PVDF) 等三种氟聚合物薄膜材质气袋	样品置于避光保温的容器中保存, 8 h 以内进样分析
2	NMHC	固定污染源废气 非甲烷总烃的测定 便携仪器法 (附录 D)	直接进样或气袋进样	现场测定
		固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法 (HJ 38)	全玻璃材质注射器, 容积不小于 100 mL; 气袋, 容积不小于 1 L	注射器用惰性密封头密封, 常温避光保存不超过 8 h; 气袋常温避光保存不超过 48 h
3	甲醇	固定污染源排气中甲醇的测定 气相色谱法 (HJ/T 33)	100 mL 全玻璃注射器	3 °C~5 °C 冷藏, 7 d 内分析完毕

表C.1 固定污染源废气VOCs分析方法（续）

序号	监测项目	标准名称及编号	采样方式	样品运输、保存时间及条件
4	氯乙烯	固定污染源排气 氯乙烯的测定 气相色谱法 (HJ/T 34)	100 mL 全玻璃注射器	避光保存, 2 d 内分析完毕
5	丙烯腈	固定污染源排气中丙烯腈的测定 气相色谱法 (HJ/T 37)	活性炭吸附管, 采样流量一般控制 0.3 L/min~1.0 L/min, 每支活性炭吸附管的丙烯腈最大采样量一般不超过 1.6 mg	8 °C 下避光保存不超过 7 d
6	氯苯、2-氯甲苯、3-氯甲苯、4-氯甲苯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、1,3,5-三氯苯、1,2,4-三氯苯、1,2,3-三氯苯	固定污染源排废气 氯苯类化合物的测定 气相色谱法 (HJ 1079)	GDX-103 吸附采样管或活性炭吸附采样管, 以 0.5 L/min 流量至少采集样品 10 min	4 °C 下避光保存 7 d; 预处理前恢复至室温
7	氯甲烷、氯乙烯、溴甲烷、溴乙烷、氯丙烯、二氯甲烷、氯丁二烯、三氯甲烷、四氯化碳、1,2-二氯乙烷、三氯乙烯、1,2-二氯丙烷、环氧氯丙烷、四氯乙烯	固定污染源废气 挥发性卤代烃的测定 气袋采样-气相色谱法 (HJ 1006)	聚氟乙烯 (PVF) 气袋或其他等效材质气袋	避光保存, 24 h 内分析完毕
8	三甲胺	环境空气和废气 三甲胺的测定 溶液吸收-顶空/气相色谱法 (HJ 1042)	串联两只 75 mL 气泡吸收瓶, 内含 50 mL 稀酸吸收液, 以 0.5 L/min~1.0 L/min 流量至少连续采样 20 min	4 °C 以下密封保存, 7 d 内完成分析
9	丙酮、异丙醇、正己烷、乙酸乙酯、苯、六甲基二硅氧烷、3-戊酮、正庚烷、甲苯、环戊酮、乳酸乙酯、乙酸丁酯、丙二醇单甲醚乙酸酯、乙苯、对/间二甲苯、2-庚酮、苯乙烯、邻二甲苯、苯甲醚、苯甲醛、1-癸烯、2-壬酮、1-十二烯	固定污染源废气 挥发性有机物的测定 固相吸附-热脱附/气相色谱-质谱法 (HJ 734)	使用组合式吸附管, 20 mL/min ~ 50 mL/min 采集 300 mL	4 °C 密封避光保存, 7 d 内分析
10	甲硫醇、乙硫醇、甲硫醚、甲乙硫醚、二硫化碳、乙硫醚、二甲二硫、噻吩	固定污染源废气 甲硫醇等 8 种含硫有机化合物的测定 气袋采样-预浓缩/气相色谱-质谱法 (HJ 1078)	1 L 或以上规格的氟聚合物或其他等效材质气袋	常温避光保存, 12 h 内分析完毕

表C.1 固定污染源废气VOCs分析方法（续）

序号	监测项目	标准名称及编号	采样方式	样品运输、保存时间及条件
11	甲醛、乙醛、丙烯醛、丙酮、丙醛、丁烯醛、2-丁酮、正丁醛、苯甲醛、异戊醛、正戊醛、正己醛	固定污染源废气 醛、酮类化合物的测定 溶液吸收-高效液相色谱法 (HJ 1153)	采用具有抗负压、加热和保温功能的烟气采样器。串联三支 75 mL 棕色气泡吸收瓶，含有 50 mL DNPH 饱和吸收液，以 0.2~0.5 L/min 流量连续采样 1 h，或 1 h 内以等时间间隔采集 3~4 个样品，根据样品浓度适当延长或缩短采样时间	4 °C 以下密封避光保存，3 d 内完成试样制备，制备好的试样 3 d 内完成分析
12	甲酰胺、N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺和丙烯酰胺	环境空气和废气 酰胺类化合物的测定 液相色谱法 (HJ 801)	棕色多空玻璃吸收瓶，含有 50 mL 实验用水，以 1.0 L/min 流量采集 30 min	4 °C 以下密封避光保存，5 d 内分析

附录 D (规范性)

固定污染源废气 非甲烷总烃的测定 便携仪器法

D.1 概述

本方法规定了测定固定污染源废气和无组织排放监控点空气中非甲烷总烃的两种现场监测方法：便携式气相色谱-氢火焰离子化检测器法和便携式催化氧化-氢火焰离子化检测器法。

本方法适用于固定污染源废气和无组织排放监控点空气中非甲烷总烃的现场测定。

本方法规定的总烃（THC），指在测定条件下气相色谱仪的氢火焰离子化检测器上有响应的气态有机化合物的总和。

便携式气相色谱-氢火焰离子化检测器法：当进样体积为1.0 mL时，非甲烷总烃的检出限为0.07 mg/m³（以碳计），测定下限为0.28 mg/m³（以碳计）。

便携式催化氧化-氢火焰离子化检测器法：当进样体积为1.0 mL时，非甲烷总烃的检出限为0.1 mg/m³（以碳计），测定下限为0.4 mg/m³（以碳计）。

D.2 便携式气相色谱-氢火焰离子化检测器法

D.2.1 方法原理

抽取样品进入便携式气相色谱仪，分别在总烃柱和甲烷柱上分离后进入氢火焰离子化检测器（以下简称FID），从而测定样品中总烃和甲烷的含量，两者之差即为非甲烷总烃的含量。

D.2.2 干扰和消除

D.2.2.1 废气中的颗粒物可通过采样管滤尘装置消除或减少。

D.2.2.2 以除烃空气测定氧的空白值，在测量时可自动扣除氧峰干扰。

D.2.3 试剂和材料

D.2.3.1 除烃空气：总烃含量（含氧峰）≤0.40 mg/m³（以甲烷计）；或在甲烷柱上测定，除氧峰外无其他峰。

D.2.3.2 标准气体：可采用甲烷有证标准气体，平衡气为除烃空气或氮气，不确定度≤2%。

D.2.3.3 载气：高纯氮气，纯度≥99.999%。

D.2.3.4 燃烧气：氢气，纯度≥99.999%，应以安全形式存储，保证现场使用和运输安全。

D.2.3.5 助燃气：空气，用净化管净化。

D.2.3.6 气袋：用于气袋法校准仪器和废气采集。气袋材质为符合 HJ 732 的要求，容积不小于 2 L。

D.2.4 仪器和设备

D.2.4.1 样品加热箱

能够将气袋样品加热至不低于120℃，且高于烟气温度20℃以上的容器，温度控制精度为±5℃。

D.2.4.2 采样系统

包括具有滤尘与全程加热及保温装置的采样管线、采样泵及其他导气管线等。采样管内衬及导气管线为惰性材料（如不锈钢或硬质玻璃等材质）。

D.2.4.3 便携式非甲烷总烃主机

包括进样系统、切换阀、色谱柱、FID检测器以及流量温度控制装置等，配备甲烷柱和总烃柱。

D.2.4.4 仪器性能指标

D.2.4.4.1 示值误差：不超过±10%；

D.2.4.4.2 系统偏差：不超过±10%；

D.2.4.4.3 温度要求：样品传输管线温度不低于120℃且高于烟气温度20℃以上，实际温度值能够在仪器中显示并可根据工况调节温度；

D.2.4.4.4 其他性能应符合HJ 1012的要求。

D.2.5 样品测试

D.2.5.1 测试准备

采样位置和采样点的设置应符合GB/T 16157、HJ/T 373和HJ/T 397的规定。连接仪器测试系统，接通仪器电源进行预热，并将测试系统加热不低于120℃，且高于烟气温度20℃以上；按照GB/T 16157的规定检查测试系统气密性，合格后方可进行测试。

D.2.5.2 仪器校准

气袋法：先用气体流量计校准仪器的采样流量。用标准气体将洁净的集气袋充满后排空，反复三次。按照仪器使用说明书中规定的校准步骤进行校准。

钢瓶法：先用气体流量计校准仪器的采样流量。将配有流量调节装置及导气管的标准气体钢瓶与采样管连接，打开钢瓶气阀门，调节流量调节装置，以仪器规定的流量，将标准气体通入仪器的进气口。注意各连接处不得漏气。按照仪器使用说明书中规定的校准步骤进行校准。

D.2.5.3 样品测试

测试时将采样管插入排气筒内，尽量靠近烟道中心位置，堵严采样孔，使之不漏气。

设置采样流量，启动抽气泵进行连续自动采样，使用样气清洗采样管线2 min~3 min，待仪器运行正常后即可读数。连续测量10 min~20 min，平均值作为一次监测结果。同时测定并记录废气含湿量。

对于不适宜使用便携式气相色谱-氢火焰离子化检测器法直接测定的固定污染源废气，可按照HJ 732规定用气袋采集样品。在采样前先抽取样气清洗气袋2~3次后再采集样品，样品采集后避光保存，置于样品加热箱加热至不低于120℃，且高于烟气温度20℃以上，于就近的安全场所连接便携式气相色谱仪进行测试。

D.3 便携式催化氧化-氢火焰离子化检测器法

D.3.1 方法原理

将样品导入便携式催化氧化-氢火焰离子化检测器分析仪，分别通过总烃检测单元和甲烷检测单元（甲烷检测单元通过催化剂能够将除甲烷以外的其他有机化合物全部氧化为二氧化碳和水），测定总烃和甲烷的含量，两者之差即为非甲烷总烃的含量。

D.3.2 干扰及消除

D.3.2.1 氧气对样品测定有干扰，仪器应具有在测量样品时自动扣除氧峰消除干扰的功能。

D.3.2.2 废气中的颗粒物易堵塞管路，干扰样品测定，应通过仪器的滤尘装置进行消除。

D.3.3 试剂和材料

D.3.3.1 除烃空气：总烃含量（含氧峰） $\leq 0.40 \text{ mg/m}^3$ （以甲烷计）；或在甲烷柱上测定，除氧峰外无其他峰。

D.3.3.2 标准气体：可采用甲烷或丙烷有证标准气体，平衡气为除烃空气或氮气，不确定度 $\leq 2\%$ 。

D.3.3.3 燃烧气：氢气，纯度 $\geq 99.999\%$ ，应以安全形式存储，保证现场使用和运输安全。

D.3.4 仪器和设备

D.3.4.1 采样系统

包括具有滤尘与全程加热及保温装置的采样管线、采样泵及其他导气管线等。采样管内衬及导气管线为惰性材料（如不锈钢或硬质玻璃等材质）。

D.3.4.2 便携式非甲烷总烃主机

包括进样系统、催化氧化装置、FID检测器以及流量温度控制装置等。

D.3.4.3 仪器性能指标

D.3.4.3.1 示值误差：不超过 $\pm 10\%$ ；

D.3.4.3.2 系统偏差：不超过 $\pm 10\%$ ；

D.3.4.3.3 温度要求：样品传输管线温度不低于 $120 \text{ }^\circ\text{C}$ 且高于烟气温度 $20 \text{ }^\circ\text{C}$ 以上，实际温度值能够在仪器中显示并可根据工况调节温度；

D.3.4.3.4 其他性能应符合 HJ 1012 的要求。

D.3.5 采样和测定

D.3.5.1 采样位置和采样点的确定

按照 GB/T 16157、HJ/T 373、HJ/T 397 及有关规定，确定采样位置和采样点。

D.3.5.2 仪器准备

按照操作说明正确连接仪器设备，打开主机电源，进行仪器预热。

D.3.5.3 仪器校准

D.3.5.3.1 零点校准

测试前，通入除烃空气（D.3.3.1）对设备零点进行校准。

D.3.5.3.2 量程校准

预估待测气体浓度，设置校准量程。将标准气体（D.3.3.2）通入分析仪进行测定，示值误差应符合 D.3.4.3.1 的要求，否则需要校准。校准方法如下：

将标准气体（D.3.3.2）与分析仪连接，安装好并打开标准气体后，按照仪器使用说明书中规定的校准步骤进行校准。

D.3.5.4 样品测定

- D.3.5.4.1 将仪器采样管前端尽量插入到排气筒的中心位置，封堵采样孔，使之不漏气。
- D.3.5.4.2 待仪器稳定后记录测定数据，按分钟记录测试数据，取连续 15 min 测定数据的平均值，作为一次测量值。
- D.3.5.4.3 测量结束后，用除烃空气（D.3.3.1）清洗测定仪，待其示值回到零点附近后，关机断电，结束测定。
- D.3.5.4.4 按照 GB/T 16157 和 HJ/T 397 的有关规定测定并记录废气中含湿量。

D.4 结果计算与表示

D.4.1 结果计算

非甲烷总烃的浓度结果，以标准状态下废气中的质量浓度表示，总烃（计算时应扣除氧峰面积）和甲烷测定结果以甲烷计，非甲烷总烃测定结果以碳计。如果仪器示值以体积比浓度（V/V）表示时，应按公式（D.1）进行换算：

$$\rho = c \times \frac{M}{22.4} \times \frac{1}{1-X_{sw}} \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

- ρ —— 标准状态下干基废气中总烃、甲烷或非甲烷总烃的质量浓度，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；
- c —— 湿基废气中总烃、甲烷和非甲烷总烃的体积分数，单位为微摩尔每摩尔（ $\mu\text{mol}/\text{mol}$ ）；
- M —— 甲烷或碳的相对分子质量，单位为克每摩尔（ g/mol ）；
- X_{sw} —— 废气中含湿量。

D.4.2 结果表示

测定结果的小数点后位数与方法检出限一致，最多保留三位有效数字。

D.5 质控措施

- D.5.1 测定前后应按要求测定除烃空气和标准气体，计算测定的示值误差，并定期检查仪器的系统偏差，若示值误差或系统偏差不符合D.2.4.4或D.3.4.3的相关要求，应查找原因，并进行相应的修复维护，直至满足要求后方可开展监测。
- D.5.2 样品测定结果应处于仪器校准量程的20%~100%之间，否则应重新选择校准量程；如测定结果小于测定下限，则不受本条限制。
- D.5.3 仪器抗负压能力应大于排气筒负压，或采取相应措施避免因负压造成采样流量减少，导致测定结果偏低或无法测出。

D.6 注意事项

- D.6.1 测定前应检查采气管路，并清洁颗粒物过滤装置，必要时更换滤料。
- D.6.2 测定前应检查采样管加热系统是否正常工作。
- D.6.3 测试现场应做好个人防护。
- D.6.4 为了保持与相关环保标准的衔接，单独检测温室气体甲烷时，结果可换算为体积百分数等表达方式。