

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 732—202□

代替 HJ 732—2014

固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法

Stationary source emission—Sampling of volatile organic
compounds—Bags method

(征求意见稿)

202□-□□-□□发布

202□-□□-□□实施

生 态 环 境 部 发 布

目 次

前 言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 方法原理.....	1
4 试剂和材料.....	1
5 仪器和设备.....	2
6 采样.....	4
7 样品保存和分析前准备.....	6
8 质量保证和质量控制.....	6
9 注意事项.....	7
附录 A（资料性附录） 气袋保存回收率试验.....	8
附录 B（资料性附录） 固定污染源废气排放特征预调查及气袋采样方式选择.....	11
附录 C（资料性附录） 气袋和采样管的加热释放检查.....	12

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》，防治生态环境污染，改善生态环境质量，规范固定污染源废气中挥发性有机物的采样，制定本标准。

本标准规定了使用气袋对固定污染源废气中挥发性有机物采样的方法。

本标准的附录 A～附录 C 为资料性附录。

本标准是对《固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法》(HJ 732-2014)的修订。

原标准《固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法》(HJ 732-2014)首次发布于 2014 年，起草单位为上海市环境监测中心、同济大学、中国环境监测总站。本次为第一次修订，主要修订内容如下：

——修订适用范围，删除废气温度须低于 150 °C 的限制；

——修改完善“方法原理”；

——增加“试剂和材料”章节，完善气袋质量要求，增加辅助气体要求；

——在“仪器和设备”中，增加稀释采样法采样系统，在直接采样法采样系统中增加冷凝（除湿）装置的可选项；

——在“采样”中增加采样前准备，以及空白样品制备等要求；

——在“质量保证和质量控制”中增加采样系统检查和清洁保养、气袋质量检查要求和方法、气袋保存回收率试验要求，以及采样系统稀释比核查要求等内容；

——增加“注意事项”章节；

——修改完善附录 A；

——增加附录 B 和附录 C。

本标准自实施之日起，《固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法》(HJ 732-2014) 废止。

本标准由生态环境部生态环境监测司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：上海市环境监测中心、中国环境监测总站、江苏省南京环境监测中心。

本标准验证单位：天津市生态环境监测中心、山东省济南生态环境监测中心、上海市化工环境保护监测站、上海华测品标检测技术有限公司、上海金艺检测技术有限公司、上海通标标准技术服务有限公司。

本标准生态环境部 202□年□□月□□日批准。

本标准自 202□年□□月□□日起实施。

本标准由生态环境部解释。

固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法

1 适用范围

本标准规定了固定污染源废气中挥发性有机物的气袋采样法。

本标准适用于固定污染源废气中非甲烷总烃和挥发性有机物组分的现场采样。适用于本方法的挥发性有机物应满足在方法规定的分析时效内气袋保存回收率不低于 70% 的要求。非甲烷总烃和部分挥发性有机物组分的气袋保存回收率参见附录 A。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件，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/T 397 固定源废气监测技术规范

3 方法原理

排气筒排放的废气经直接采集，或冷凝（除湿）、定比例稀释等预处理后采集并保存在气袋中。

4 试剂和材料

除非另有说明，实验用水为新制备的去离子水或蒸馏水。

4.1 气袋

气袋本体及其构件的材质均应化学惰性优良，具有低吸附、低气体渗透率、低本底等特性，气袋本体宜使用聚全氟乙丙烯(Fluorinated ethylene propylene, FEP)、聚乙烯醇复合物(Polyvinyl alcohol, PVA)、聚对苯二甲酸乙二酯(Polyethylene terephthalate, PET)、聚氟乙烯(Polyvinyl fluoride, PVF)等材质，气袋阀体宜使用聚四氟乙烯材质，密封圈宜使用氟橡胶材质。其他材质的气袋按本标准规定进行质控检查和保存回收率试验并满足相关要求后也可使用。

气袋容量应满足相关分析方法对气体样品体积的要求，以及重复分析等质控要求，宜大于等于 1 L。

注：日常备用的气袋应避光保存，保存场所环境应注意避免受挥发性有机物的干扰。

4.2 气袋保存容器

应具有一定的机械强度，且便于避光保存和运输样品。

4.3 辅助气体

4.3.1 高纯氮气：纯度 $\geq 99.999\%$ 。

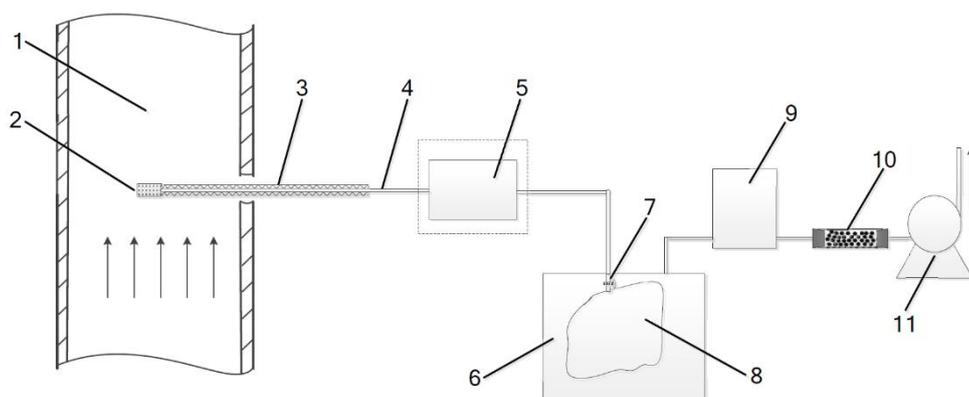
4.3.2 除烃空气：总烃含量（含氧峰） $\leq 0.40 \text{ mg/m}^3$ （以甲烷计）。

5 仪器和设备

5.1 直接采样法采样系统

5.1.1 概述

直接采样法采样系统由采样管线和真空负压系统等部分组成，如图1所示。根据废气温度、水分含量和待测物质特点，必要时可在气袋采样箱前串联冷凝（除湿）装置（5.1.4），对废气样品进行必要的预处理。



1—排气筒；2—颗粒物过滤器；3—采样管；4—样品传输管线；5—冷凝（除湿）装置（需要时）；
6—气袋采样箱；7—气袋阀体；8—气袋；9—控制设备；10—活性炭过滤器；11—抽气泵。

图1 直接采样法采样系统组成示意图

5.1.2 采样管线

5.1.2.1 采样管线主要包括颗粒物过滤器、采样管和样品传输管线。采样管应具备加热和保温功能，加热温度不低于 $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ 并可显示和调节。采样管应方便拆卸和清洗。采样管内壁应耐高温、防腐蚀，宜使用不锈钢、石英玻璃或聚四氟乙烯材质，管线接头宜使用不锈钢快速接头。采样管前端加装便于更换或清洗的颗粒物过滤器。

5.1.3 真空负压系统

5.1.3.1 真空负压系统由气袋采样箱、抽气泵和控制设备等部分组成。

5.1.3.2 气袋采样箱应具有足够的机械强度，能够形成不小于 15 kPa 的负压，宜使用工程塑料或不锈钢材质。箱体面板上宜开设视窗，便于观察整个采样过程。

5.1.3.3 抽气泵至少能够提供 $0.1 \text{ L/min} \sim 1.0 \text{ L/min}$ 的流量，抽气能力应能克服排气筒及采样系统阻力，不小于 10 kPa ，并具有排气功能。

5.1.3.4 控制设备应具备以下功能：设置并显示气密性检查、采样流量、加热温度、制冷温度（需要时）、采样时间、采样地点和样品编号等关键参数，有数据记录、存储和断电保护等功能。

5.1.4 冷凝（除湿）装置

5.1.4.1 冷凝（除湿）装置可选用不含固相除水剂的玻璃气液分离装置或电子制冷设备，气路部分和连接部件宜使用石英玻璃、聚四氟乙烯或经惰性化处理的不锈钢等材质，并且方便拆卸和清洗。

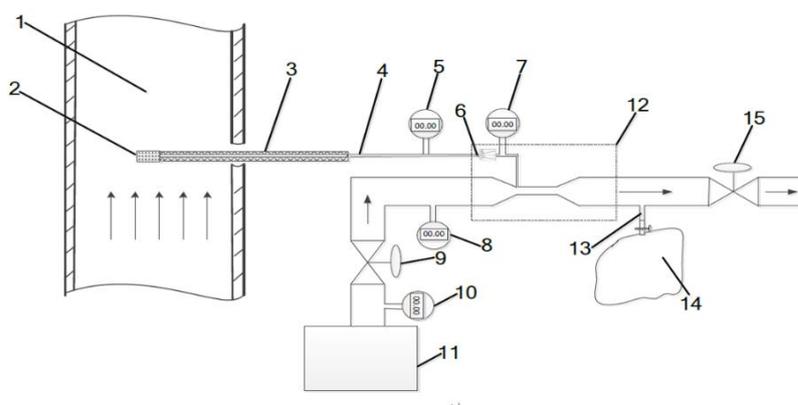
5.1.4.2 电子制冷设备的制冷温度应能控制在 $0\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 4\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，温度变化控制在 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以内，冷凝后的废气实际温度能够在设备中显示。

注：用于含湿气体除湿干燥时，可选用气液分离装置或电子制冷设备；用于 $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上高温气体冷凝降温时，宜选用电子制冷设备。

5.2 稀释采样法采样系统

5.2.1 概述

稀释采样法采样系统由采样管线、限流孔、氮气钢瓶、稀释装置和排空阀等组成，如图2所示。图中采样管线各部件的性能要求与直接采样法采样系统的要求相同。



1—排气筒；2—颗粒物过滤器；3—采样管；4—样品传输管线；5、7、8、10—压力计；
6—限流孔；9—调节阀；11—氮气钢瓶；12—稀释装置；13—稀释后气体采样口；
14—气袋；15—排空阀。

图2 稀释采样法采样系统组成示意图

5.2.2 压力计

图2中，5号压力计和7号压力计分别用于计量采样管前端过滤探头负载和稀释装置射流负压，范围在 $-101.0\text{ kPa}\sim 0.0\text{ kPa}$ ，准确度 $\pm 0.1\%$ 。8号压力计用于计量稀释装置压力，范围在 $-0.1\text{ MPa}\sim 1.0\text{ MPa}$ ，准确度 $\pm 1\%$ ；10号压力计用于计量氮气钢瓶的输出压力，范围在 $0\text{ MPa}\sim 0.6\text{ MPa}$ ，准确度 $\pm 4\%$ 。

5.3 样品加热装置

能将气袋样品均匀加热到设定温度值的加热装置，温度控制精度为 $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。加热装置宜具备可视观察孔。

6 采样

6.1 采样点位布设

按照 GB/T 16157 和 HJ/T 397 等标准的规定，确定采样点位。

6.2 采样前准备

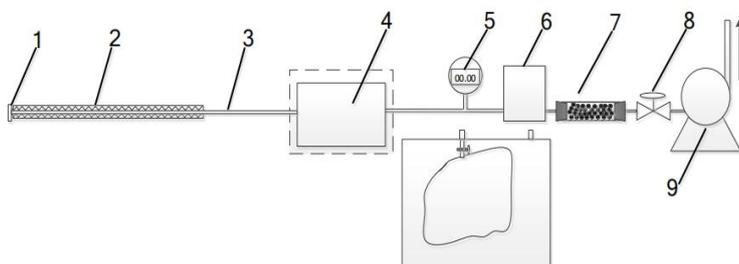
在开展现场采样前，监测人员可参考附录 B.1 对监测对象进行预调查，初步判断排气筒废气中挥发性有机物的组分类别、浓度范围，以及废气温度和水分含量等排放特征，并参考附录 B.2，选择适用的气袋采样方式。

6.3 采样系统气密性检查

6.3.1 直接采样法采样系统气密性检查包括采样管线和气袋采样箱的气密性检查。

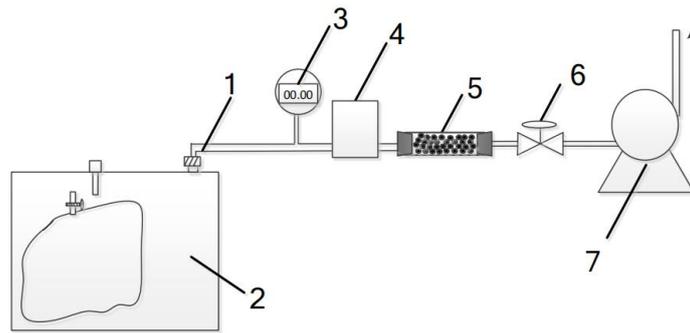
采样管线的气密性检查步骤为：按照图 3 连接各部件，使用密封堵头封堵采样管进气口，样品传输管线出气口接 1 个调节阀，调节阀一端接压力计，另一端连接抽气泵，跳开气袋采样箱，启动抽气泵开始抽气，使压力计读数达到 -13 kPa ，关闭调节阀，待压力计读数稳定后开始计时，1 min 内压力下降不超过 0.15 kPa ，视为采样管线不漏气，检查合格；否则需分段检查采样管线是否有连接漏气，确认无误后重新进行气密性检查，直至检查合格。

气袋采样箱的气密性检查步骤为：按照图 4 连接各部件，密封气袋采样箱的进气口，出气口连接压力计和抽气泵，不放置气袋，启动抽气泵开始抽气，使压力计读数达到 -13 kPa ，关闭调节阀，待压力计读数稳定后开始计时，1 min 内压力下降不超过 1.0 kPa ，视为气袋采样箱不漏气，检查合格；否则需分别检查气袋采样箱体、密封圈、阀门等部件是否有损坏。也可使用符合上述技术要求的仪器预设功能进行采样管线和气袋的气密性检查。



1—密封堵头；2—样品采样管；3—样品传输管线；4—冷凝（除湿）装置（需要时）；5—压力计；
6—控制设备；7—活性炭过滤器；8—调节阀；9—抽气泵。

图 3 采样管线气密性检查连接示意图



1—密封堵头；2—气袋采样箱；3—压力计；4—控制设备；5—活性炭过滤器；6—调节阀；7—抽气泵。

图4 气袋采样箱气密性检查连接示意图

6.3.2 稀释采样法采样系统气密性检查步骤为：将稀释采样法采样系统（图2）中的颗粒物过滤器（2号）、稀释后气体采样口（13号）、排空阀（15号）全部密封，开启氮气钢瓶，将压力调节到0.5 MPa（以8号压力计为准），然后关闭调节阀（9号），待压力计稳定后开始读数。如果1 min内压力下降不超过5 kPa，视为采样系统不漏气，检查合格；否则需分段检查稀释装置是否有连接漏气，确认无误后重新进行气密性检查，直至检查合格。

6.4 样品采集

6.4.1 采样系统气密性检查合格后，将采样管伸入采样孔内，进气口位置应尽量靠近排气筒中心位置，注意避开涡流区，封堵采样管周围缝隙，使之不漏气。正式采样前，应将采样管加热温度控制在 $(120 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

6.4.2 当使用直接采样法时，按图1连接采样系统，在气袋采样箱中接入气袋，打开气袋阀门和抽气泵，用样品气体清洗气袋3次，以充分老化气袋内表面，降低气袋内表面吸附，再进行样品采集。采样流量宜控制在0.2 L/min~0.5 L/min。采样结束关闭抽气泵及气袋阀门，取出气袋。

6.4.3 当使用稀释采样法时，按图2连接采样系统，先开启氮气钢瓶，将气袋接入稀释后气体采样口，用样品气体清洗气袋3次。根据事先确定的稀释比调节氮气钢瓶压力至规定值，根据仪器说明书确定气体置换时间（通常情况下气体置换时间不少于1 min），确保将采样管内气体充分置换为排气筒内气体，然后在稀释后气体采样口接入气袋进行样品采集。采样过程应注意观察稀释系统5号和7号压力计的真空度，防止堵塞。

6.4.4 按照GB/T 16157和HJ/T 397等标准的规定，测定并记录废气温度和水分含量等参数，同时记录采样时间、环境温度、大气压力、样品编号等信息。

6.4.5 气体样品采集量宜控制在气袋容量的80%左右。采样结束后，气袋样品应立即放入气袋保存容器（4.2）中保存，运输过程中应防止样品损坏。

注：当发现气袋内有液滴凝结，宜将样品采集量控制在气袋容量的40%~60%，以避免加热分析时气袋膨胀破损。

6.4.6 当使用冷凝（除湿）装置时，每个排放口采样结束后，应使用实验用水彻底清洗冷凝（除湿）装置的气路部分和连接部件。当使用稀释采样法时，每个排放口采样结束后，应将采样管放置于环境空气中，使用高纯氮气（4.3.1）或除烃空气（4.3.2）对稀释系统进行清洗。

6.5 空白样品制备

6.5.1 当使用直接采样法时，应先在实验室内制备至少 1 个充入高纯氮气（4.3.1）或除烃空气（4.3.2）的空白样品气袋。将该气袋带至采样现场，全程密封，作为运输空白与同批次采集的样品一起运输保存。

6.5.2 当使用稀释采样法时，应先在实验室内将稀释装置（5.2.2）进样口放置于清洁空气中，按照 6.4.3 规定的操作步骤，将试样充入气袋，制备至少 1 个空白样品气袋。将该气袋带至现场，全程密封，作为运输空白与同批次采集的样品一起运输保存。

7 样品保存和分析前准备

7.1 气袋样品在常温下避光保存，在相关分析方法规定的样品保存时间内完成分析。分析方法未做规定的，宜在采样后 48 h 内完成样品分析，有液滴凝结的样品需尽快分析，避免液滴被气袋内壁吸附。也可按照相关分析方法的规定，将样品转移至预先清洗并抽至负压的真空瓶或不锈钢罐等其他类型容器中保存，或者将样品采集到吸附采样管中。

7.2 在样品分析之前应观察气袋内壁，如有液滴凝结现象，需将气袋放入样品加热装置（5.3）中避光均匀加热 5 min ~ 10 min，加热温度宜控制在 80 °C ~ 100 °C，最高不超过 120 °C，待液滴凝结现象消除后快速取样分析，且不得再次加热分析。分析方法对气袋样品加热预处理及加热温度另有规定的，从其规定。

7.3 应在每批样品分析前先分析运输空白，待测物质浓度应符合相关分析方法的规定。

8 质量保证和质量控制

8.1 采样前后应全面检查气袋采样系统，做好采样管、样品传输管线、颗粒物过滤器、稀释装置、压力计等关键部件的清洁和保养。

注：内壁为聚四氟乙烯材质的采样管在首次使用前，应充分加热老化，使采样系统空白趋于稳定，避免聚四氟乙烯材料中的潜溶剂等物质受热持续散发挥发性有机物，影响样品测定结果。

8.2 新气袋使用前，应按照每批次不低于 2% 的比例（数量少于 50 个时，至少抽取 1 个）随机抽取气袋进行空白检查和气密性检查。如需重复使用气袋，应在使用后尽快用高纯氮气（4.3.1）或除烃空气（4.3.2）吹扫 2~3 次，在下次使用前需逐个进行气密性检查，并按照相关分析方法的规定进行空白检查，采集过高浓度样品的气袋不宜重复使用。

8.3 应根据待测物质特点，参考附录表 A.1 气袋保存回收率试验结果，选择合适的气袋材质。对于首次使用的气袋材质，应在使用前至少抽取 2 个气袋进行加热释放检查。在 100 °C 下加热 5 min 后，气袋加热释放的非甲烷总烃浓度应低于 1 mg/m³，待测挥发性有机物组分浓度应低于方法定量下限。

注：加热释放检查方法：室温下，将注入高纯氮气（4.3.1）或除烃空气（4.3.2）的气袋密封，使用与样品分析相同的操作步骤测定待测物质初始浓度，然后按照 7.2 规定的方法对气袋进行加热，测定加热后待测物质浓度，两者差值即为加热释放浓度。

8.4 对于附录表 A.1 以外的其他挥发性有机物，应按照相关分析方法或参考附录 A.1 的试验方法，使用适当浓度的有证标准气体进行气袋保存回收率试验，试验结果应满足相关分析方法的规定，或满足本标准关于气袋保存回收率的要求。

8.5 当使用稀释采样法时，应根据仪器说明书要求或实际测试需要，使用有证标准气体对稀释装置的稀释比进行核查，频次不少于半年 1 次，按照公式（1）计算待测物质实测稀释比。稀释比核查时所用分析方法原理宜与实际样品测试一致。待测物质实测稀释比与理论稀释比的相对误差应控制在±20%以内。开展实际测试时，应使用最近一次实测稀释比计算待测物质浓度。

$$R_i = \frac{C_{RM,i}}{C_{dil,i}} \quad (1)$$

式中： R_i —待测物质实测稀释比，无量纲；

$C_{RM,i}$ —待测物质的标准气体浓度， $\mu\text{mol/mol}$ ；

$C_{dil,i}$ —待测物质稀释后实测浓度， $\mu\text{mol/mol}$ 。

9 注意事项

9.1 现场监测人员应做好安全防护工作。

9.2 颗粒物过滤器、采样管、样品传输管线、冷凝（除湿）装置、限流孔、压力计、调节阀、稀释装置等所有与废气直接接触的组件均不应吸附、不释放挥发性有机物，且不与待测物质发生反应。

9.3 采样管至气袋采样箱之间的样品传输管线应尽可能短，通常不宜超过 50 cm，防止废气在传输管线中冷凝或吸附。

9.4 沸点高于 170℃ 的挥发性有机物如氯苯类化合物在气袋中的保存回收率较低且保存时间较短，宜使用吸附剂法采样。

9.5 如果现场环境温度低于 0℃，样品采集后现场保存及运输过程中均应采取适当的保温措施，使气袋温度保持在 0℃ 以上，样品运回实验室后应恢复至室温再进行分析。

9.6 采用稀释采样法时，如发现压力计有堵塞，应及时使用高纯氮气（4.3.1）或除烃空气（4.3.2）反吹采样管或清洗采样管前端过滤器。

附录 A
(资料性附录)
气袋保存回收率试验

A.1 气袋保存回收率试验方法

按预期的气袋保存试验时间,将含有一定浓度挥发性有机物待测组分的气体注入数个相同材质的气袋中,然后任选一个气袋,按相关分析方法测定气袋中待测物质的初始浓度,其他气袋在常温条件下存放不同时间后再分别测定,按公式(2)计算保存回收率。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0,i}} \times 100\% \quad (2)$$

式中: P_i —挥发性有机物在气袋中的保存回收率, %;

C_i —挥发性有机物在测试气袋中常温保存一定时间后的浓度, $\mu\text{mol/mol}$;

$C_{0,i}$ —挥发性有机物在测试气袋中的初始浓度, $\mu\text{mol/mol}$ 。

A.2 非甲烷总烃和 57 种挥发性有机物组分的气袋保存回收率试验结果

按照A.1规定的气袋保存回收率试验方法,以含有多组分挥发性有机物的有证标准气体用高纯氮气(4.3.1)稀释配制试验样品,分别注入FEP、PVA、PET、PVF等4种材质清洁气袋,在常温条件下保存24 h和48 h后,以非甲烷总烃和挥发性有机物组分为表征的气袋保存回收率试验结果见表A.1和表A.2。

表 A.1 非甲烷总烃的气袋保存回收率试验结果

化合物名称	24 h 后回收率 (%)				48 h 后回收率 (%)			
	FEP	PVA	PET	PVF	FEP	PVA	PET	PVF
非甲烷总烃	73.5	97.3	91.3	84.6	<70	98.5	83.3	81.1

表 A.2 57 种挥发性有机物组分的气袋保存回收率试验结果

化合物名称	24 h 后回收率 (%)				48 h 后回收率 (%)			
	FEP	PVA	PET	PVF	FEP	PVA	PET	PVF
丙烯	95.5	98.2	93.7	91.9	90.5	92.1	87.0	85.9
二氯二氟甲烷	95.4	98.5	95.7	94.4	90.5	93.4	91.6	90.6
一氯甲烷	93.1	96.7	90.9	89.3	89.7	91.9	84.7	85.4
1,1,2,2-四氟-1,2-二氯乙烷	97.5	97.0	93.1	92.2	91.8	94.0	91.2	90.9
氯乙烯	94.2	96.4	91.7	89.2	92.6	93.2	85.5	85.8
1,3-丁二烯	94.9	95.3	91.8	89.8	83.8	91.3	88.5	86.6
一溴甲烷	90.8	98.0	96.0	94.0	87.5	94.8	89.3	90.2
氯乙烷	97.8	100.0	98.8	98.5	92.3	98.0	97.0	98.0
丙烯醛	90.5	96.2	90.0	82.3	85.2	92.2	76.9	74.5
丙酮	89.3	93.6	93.5	83.9	88.6	91.8	83.0	78.7
一氟三氯甲烷	90.1	98.5	97.8	90.7	86.5	92.7	93.4	88.9
异丙醇	99.4	98.7	94.3	89.2	95.2	95.6	83.0	88.1
1,1-二氯乙烯	94.1	96.9	90.6	83.2	92.8	88.9	77.8	81.9
二硫化碳	92.3	97.3	85.3	84.9	87.9	94.6	72.4	81.0
二氯甲烷	85.2	96.2	83.7	84.2	71.9	93.3	69.6	80.5
1,2,2-三氟-1,1,2-三氯乙烷	100.0	99.0	94.4	92.4	95.4	97.5	88.2	92.1
反-1,2-二氯乙烯	85.0	98.5	89.2	88.3	77.1	95.6	75.8	86.2
1,1-二氯乙烷	100.0	98.5	93.6	91.2	96.8	95.5	85.0	91.1
甲基特二丁醚	95.2	99.3	97.7	92.2	90.4	95.6	86.5	89.2
乙酸乙烯酯	83.2	96.0	88.3	86.1	75.0	89.3	72.7	80.3
2-丁酮	84.8	96.0	93.9	86.7	82.7	92.4	79.4	82.8
顺-1,2-二氯乙烯	92.3	98.3	89.7	95.2	87.0	96.9	83.3	91.7
正己烷	100.1	97.6	95.3	99.3	93.3	93.0	91.5	98.3
氯仿	93.4	98.7	95.1	101.7	85.4	96.8	90.7	99.5
乙酸乙酯	84.1	97.2	94.6	92.2	74.5	91.6	85.1	92.0
四氢呋喃	81.1	93.3	99.0	93.9	78.6	84.3	88.7	93.5
1,2-二氯乙烷	84.1	95.5	87.3	83.7	78.5	92.1	75.5	81.4
1,1,1-三氯乙烷	88.5	97.6	95.0	100.0	85.3	96.8	91.2	99.4
苯	86.2	96.2	92.8	93.6	82.5	94.6	83.6	92.5
四氯化碳	88.9	97.6	95.3	100.0	85.1	96.8	89.3	98.4

化合物名称	24 h 后回收率 (%)				48 h 后回收率 (%)			
	FEP	PVA	PET	PVF	FEP	PVA	PET	PVF
环己烷	91.2	98.1	94.9	98.5	88.7	95.5	88.9	98.0
1,2-二氯丙烷	87.4	96.1	93.2	95.4	84.7	93.6	83.7	93.3
一溴二氯甲烷	86.1	96.2	91.0	94.7	83.7	94.3	78.9	91.8
三氯乙烯	79.3	97.1	91.6	94.8	74.2	94.8	77.2	94.6
1,4-二噁烷	83.5	95.1	93.4	89.6	81.5	93.6	81.6	86.9
甲基丙烯酸甲酯	84.2	94.8	93.8	96.5	83.2	91.8	83.2	94.5
正庚烷	82.6	95.0	92.9	96.6	82.3	90.7	82.1	94.8
4-甲基-2-戊酮	79.3	95.3	86.3	87.4	76.2	92.8	67.4	80.6
1,1,2-三氯乙烷	79.3	94.5	96.5	93.3	77.7	92.3	84.4	90.4
反-1,3-二氯丙烯	75.6	94.2	81.5	76.9	68.6	90.9	54.2	67.9
1,1,2-三氯乙烷	83.5	97.2	92.6	90.3	80.7	95.5	76.3	86.6
甲苯	81.7	94.3	92.0	91.6	77.9	91.9	76.5	85.9
2-己酮	65.7	91.6	93.4	84.8	59.3	87.8	76.9	78.7
二溴一氯甲烷	86.4	95.7	92.1	90.3	84.1	93.1	71.9	84.9
1,2-二溴乙烷	77.8	93.8	81.3	79.4	75.2	91.1	59.3	72.0
四氯乙烯	70.2	93.9	95.8	95.0	65.4	91.9	80.8	93.0
乙苯	78.3	96.2	99.4	87.1	74.1	94.9	88.1	83.8
间/对二甲苯	67.5	95.5	86.7	78.8	60.4	92.5	80.9	72.6
三溴甲烷	78.7	98.3	87.5	77.7	74.4	95.5	67.1	69.6
苯乙烯	69.3	97.2	95.0	69.7	61.2	95.6	71.1	60.6
1,1,2,2-四氯乙烷	79.7	96.8	97.0	83.8	74.5	93.4	90.1	76.8
邻二甲苯	75.5	97.3	95.9	83.5	68.9	93.8	87.7	78.3
对乙基甲苯	59.3	96.7	94.5	80.0	50.6	93.0	93.1	70.0
1,3,5-三甲苯	63.1	94.7	90.7	80.9	55.0	90.8	87.5	72.1
1,2,4-三甲苯	57.8	95.0	90.4	80.2	48.2	90.6	81.2	64.9
乙酸丁酯	83.1	92.1	95.4	89.1	70.4	90.4	80.4	84.2

附录 B

（资料性附录）

固定污染源废气排放特征预调查及气袋采样方式选择

B.1 固定污染源废气排放特征预调查

固定污染源废气排放特征包括废气温度、水分含量、待测物质组分和浓度水平等各项指标。不同治理技术对废气温度和水分含量有显著影响，采用多种治理技术的，废气排放特征通常取决于最后一级治理技术。监测前应结合环评报告、排污许可、自行监测等资料，对污染源的行业分类、主要原辅料、工艺过程、治理技术等背景情况进行预调查，初步判断废气中挥发性有机物的组分类别、浓度水平，以及废气温度和水分含量等排放特征，并基于废气排放特征选择适用的气袋采样方式，必要时可在正式监测前进行预采样或使用便携式监测设备进行初测。

B.2 气袋采样方式选择

通常情况下可使用直接采样法；当废气中水分含量在 15%（体积百分数，下同）及以上，并且待测物质为非水溶性 VOCs 组分时，可使用串联冷凝（除湿）装置的直接采样法；当废气温度高于 150 °C 时，应根据待测物质组分性质和预估浓度水平，选择使用串联冷凝（除湿）装置的直接采样法或稀释采样法；若废气中待测物质预估浓度可能超出分析方法的校准曲线范围，可使用稀释采样法，或按分析方法的规定执行。使用稀释采样法时，应根据预估的废气中待测物质浓度水平以确定适当的稀释比，避免因过度稀释导致样品中待测物质浓度低于方法测定下限。

注 1：在本标准适用范围内，串联冷凝（除湿）装置的直接采样法不适用于含有丙烯醛、丙酮、异丙醇、1,4-二噁烷、四氢呋喃、2-丁酮等水溶性较强的 VOCs 组分的高湿气体样品采集。

注 2：稀释采样法不适用于水分含量高于 15% 的高湿气体中 VOCs 组分样品采集。

附录 C

(资料性附录)

气袋和采样管的加热释放检查

C.1 气袋加热释放检查

按照 8.3 注规定的气袋加热释放检查方法，将高纯氮气（4.3.1）注入 FEP、PVA、PET、PVF 等 4 种材质清洁气袋，在室温、50 °C、80 °C、100 °C、120 °C 等温度下加热 5min 后进样分析，分别测定气袋样品的非甲烷总烃和挥发性有机物组分浓度。气袋加热释放检查结果见表 C.1。

表 C.1 不同材质气袋的加热释放检查结果

气袋材质 温度 (°C)	非甲烷总烃浓度 (mg/m ³)				挥发性有机物组分浓度 (μmol/mol)			
	FEP	PVA	PET	PVF	FEP	PVA	PET	PVF
50 °C	无变化	0.05	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	无变化
80 °C	0.41	0.60	0.15	0.19	0.02	0.02	0.03	无变化
100 °C	1.54	0.60	0.15	0.33	0.03	0.03	0.03	无变化
120 °C	1.94	1.57	0.33	0.37	0.03	0.09	0.05	0.04

注：空白气袋加热后释放的代表性 VOCs 组分为：FEP（高氟叔丁醇），PVA（乙酸乙酯、乙醇），PET（2-甲基-1,3-二氧戊环、乙醇），PVF（乙醇）。

C.2 采样管加热释放检查

首次使用的聚四氟乙烯材质采样管加热并保持在 120°C 的状态下，将除烃空气（4.3.2）通入采样管，瞬时采样，采样管加热释放的非甲烷总烃浓度见表 C.2。

表 C.2 聚四氟乙烯材质采样管在 120 °C 时的加热释放检查结果

试验结果 项目	非甲烷总烃浓度 (mg/m ³)		
	第 1 次	第 2 次	第 3 次
甲烷	1.07	1.07	1.07
总烃	19.6	10.4	10.9
非甲烷总烃	18.53	9.33	9.83

注：加热释放的特征化合物为 2,2,4,6,6-五甲基庚烷。