

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 1458—2026

固定污染源废气 30种挥发性 有机物的测定 气袋采样/便携式 气相色谱-质谱法

Stationary source emission — Determination of 30 volatile organic
compounds — Bag sampling/Portable gas chromatography-mass
spectrometry

本电子版为正式标准文件，由生态环境部环境标准研究所审校排版。

2026-01-20发布

2026-05-01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 干扰和消除 1

5 试剂和材料 2

6 仪器和设备 2

7 样品 3

8 分析步骤 3

9 结果计算与表示..... 6

10 准确度 7

11 质量保证和质量控制..... 8

12 注意事项 8

附录A（规范性附录） 方法检出限和测定下限 9

附录B（资料性附录） 不同温度下气体饱和水分含量 11

附录C（资料性附录） 高水分含量标准气体样品冷却后测定的回收率试验..... 12

附录D（资料性附录） 样品在气袋中保存时间试验 14

附录E（资料性附录） 目标化合物总离子色谱图..... 19

附录F（资料性附录） 样品浓度预判..... 20

附录G（资料性附录） 目标化合物的特征离子 21

附录H（资料性附录） 方法准确度..... 22

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》，规范固定污染源有组织排放废气中挥发性有机物的测定方法，制定本标准。

本标准规定了测定固定污染源废气中挥发性有机物的气袋采样/便携式气相色谱-质谱法。

本标准首次发布。

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：国家环境分析测试中心、北京市生态环境保护科学研究院。

本标准验证单位：北京市生态环境监测中心、上海市环境监测中心、天津市生态环境监测中心、浙江省生态环境监测中心、浙江省杭州生态环境监测中心、杭州谱育科技发展有限公司和北京博赛德科技有限公司。

本标准由生态环境部 2026年1月20日批准。

本标准自 2026年5月1日起实施。

本标准由生态环境部解释。

固定污染源废气 30 种挥发性有机物的测定

气袋采样/便携式气相色谱-质谱法

警告：本方法使用的标准品为易挥发的有毒有害化学品，操作时应按照要求佩戴防护器具，避免吸入口鼻或接触皮肤和衣物。

1 适用范围

本标准规定了测定固定污染源废气中挥发性有机物的气袋采样/便携式气相色谱-质谱法。

本标准适用于固定污染源废气中丙酮等 30 种挥发性有机物的现场测定。

在全扫描模式下，当使用吸附管富集进样，进样体积为 60 mL 且分流比为 40:1 或进样体积为 6 mL 且不分流进样时，方法检出限为 $0.05 \text{ mg/m}^3 \sim 0.4 \text{ mg/m}^3$ ，测定下限为 $0.2 \text{ mg/m}^3 \sim 1.6 \text{ mg/m}^3$ ；当使用定量环直接进样，定量环体积为 400 μL 且分流比为 40:1 或定量环体积为 200 μL 且不分流进样时，方法检出限为 $0.9 \text{ mg/m}^3 \sim 7 \text{ mg/m}^3$ ，测定下限为 $3.6 \text{ mg/m}^3 \sim 28 \text{ mg/m}^3$ 。详见附录 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标准，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用标准，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。其他文件被新文件废止、修改、修订的，新文件适用于本标准。

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

HJ 732 固定污染源废气 挥发性有机物的采样 气袋法

3 方法原理

使用气袋采集固定污染源废气样品，经便携式气相色谱-质谱仪定量环直接进样或经吸附管富集、热解吸进样，样品中的挥发性有机物用气相色谱分离、质谱检测器检测。根据保留时间、碎片离子质荷比及丰度比定性，内标法定量。

4 干扰和消除

4.1 废气样品中的水分可能影响仪器性能，对于水分含量高于环境温度下饱和水分含量的废气样品，应参照 HJ 732 使用直接采样法采样后将样品冷却至环境温度测定，且分析时不应对气袋样品进行加热预处理，此时对于水溶性目标化合物环己酮、异丙醇、丙酮和 2-丁酮、甲基异丁酮的测定，分别适用于水分含量 $\leq 10\%$ 、 $\leq 20\%$ 、 $\leq 40\%$ 、 $\leq 50\%$ 的废气样品；或参照 HJ 732 使用稀释采样法将样品水分含量降至低于环境温度下饱和水分含量后测定。不同温度下气体饱和水分含量参见附录 B，高水分含量标准气体冷却后测定回收率试验结果参见附录 C。

4.2 较高的温度易引起吸附填料的穿透，较低的温度可造成部分目标化合物在吸附填料中的吸附行为

与室温存在差异，应将仪器使用时的环境温度控制在 10℃~30℃ 的范围内，高温或低温废气样品应平衡至环境温度后测定。

4.3 二氧化碳保留时间与丙酮和异丙醇接近，且与丙酮和异丙醇存在相同的特征离子，可能干扰其定量。为消除二氧化碳的干扰，对于丙酮的测定，可选择 m/z 58 作为定量离子；对于异丙醇的测定，可通过降低色谱柱初始温度提高与二氧化碳的分离度。

5 试剂和材料

5.1 标准气：目标化合物浓度为 20 $\mu\text{mol/mol}$ （或者其他合适浓度），储存于钢瓶中，压力不低于 1.0 MPa，可保存 1 a，或参见标准气证书的相关说明。

5.2 标准使用气：使用气体稀释仪（6.6）将标准气（5.1）用氮气（5.5）稀释后直接通入便携式气相色谱-质谱仪（6.2）分析；或保存于不锈钢罐（6.7）中，使用时从不锈钢罐转移至气袋中分析。标准使用气在不锈钢罐中可保存 30 d。

5.3 内标标准气：组分为 1,3,5-三（三氟甲基）苯（100 $\mu\text{mol/mol}$ ）和溴五氟苯（50.0 $\mu\text{mol/mol}$ ）（或者其他合适浓度）或 1,3,5-三（三氟甲基）苯（10.0 $\mu\text{mol/mol}$ ）和 4-溴氟苯（10.0 $\mu\text{mol/mol}$ ）（或者其他合适浓度），储存于钢瓶中，可保存 1 a，或参见内标标准气证书的相关说明。在满足方法要求且并不干扰目标化合物测定的前提下，也可采用其他物质作为内标。

5.4 全氟三丁胺：纯度 $\geq 90\%$ 。

5.5 氮气：纯度 $\geq 99.999\%$ 。

5.6 氦气：纯度 $\geq 99.999\%$ 。

6 仪器和设备

6.1 气袋采样系统：应符合 HJ 732 的相关规定，主要由气袋、真空箱等组成。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（Polytetrafluoroethylene, PTFE）或聚醚醚酮（Polyetheretherketone, PEEK）材质，密封圈宜使用氟橡胶材质。气袋容量应大于等于 1 L。

6.2 便携式气相色谱-质谱仪：具备气体采样探头（具有温度控制功能）、吸附热脱附模块、气相色谱模块和四极杆或离子阱质谱模块。气相色谱模块具有程序升温功能。质谱模块具有 70 eV 电子轰击（EI）离子源，有自动/手动调谐、全扫描/选择离子扫描等功能。仪器应具有快速筛查（或其他等效功能）、自动添加内标、定性定量分析等功能。性能指标应符合相关仪器标准要求。样品经过的所有管路和接头均应经过惰性化处理。

6.3 毛细管色谱柱：10 m \times 0.1 mm \times 0.4 μm （色谱柱 1）或 15 m \times 0.25 mm \times 1.0 μm （色谱柱 2），固定相为 100% 二甲基聚硅氧烷，也可使用其他等效毛细管色谱柱。

6.4 定量环：内置或外置，惰性化不锈钢材质或其他材质，体积为 200 μL 、400 μL 或其他规格。

6.5 吸附管：内置或外置，装填 Tenax、Carbopack、硅胶等吸附剂，或其他等效吸附剂。

6.6 气体稀释仪：最大稀释倍数至少为 1 000 倍，管路均应经过惰性化处理。

6.7 不锈钢罐：内壁经惰性化处理，耐压值大于 241 kPa，不得吸附目标化合物或析出干扰物质。

6.8 气袋保存容器：具有一定的机械强度，便于避光保存和运输样品。

6.9 气密性注射器：用于样品稀释，玻璃材质，100 mL。

6.10 一般常用仪器和设备。

7 样品

7.1 采样前准备

检查便携式气相色谱-质谱仪（6.2）工作状态；确认携带标准使用气（5.2）、内标标准气（5.3）和载气（5.5 或 5.6）；确认携带蓄电池、气袋采样系统（6.1）和个人防护用品等必要的备品备件。

采样前应调查污染源情况，如相关排放标准所列的挥发性有机物种类及其排放限值等。

7.2 样品采集

固定污染源废气样品采样点位布设与采样应符合 GB/T 16157 和 HJ/T 397 的相关规定。按照 HJ 732 使用气袋采集样品，气袋采样系统（6.1）通过气密性检查后，使用真空泵直接采集或经稀释等预处理后采集废气样品，并保存于气袋中。按照 GB/T 16157、HJ/T 397 的相关规定测定并记录废气温度和水含量等参数。采样时可使用便携式监测仪器对样品挥发性有机物总浓度进行初测。

注：参照 HJ 732 采用稀释采样法采样时，便携式气相色谱-质谱仪（6.2）也可直接连接稀释装置进行采样分析。

7.3 样品保存

样品采集后应尽快分析，应尽量缩短样品在气袋中的保存时间，需要保存时应置于气袋保存容器（6.8）中，避光、常温条件下保存，样品在聚全氟乙丙烯、聚乙烯醇复合物、聚对苯二甲酸乙二酯、聚氟乙烯材质气袋中可保存 4 h。目标化合物在不同材质气袋中保存回收率试验结果参见附录 D。

7.4 空白样品

将氮气（5.5）注入预先清洗好的气袋。

8 分析步骤

8.1 仪器参考条件

8.1.1 气体采样探头参考条件

采样探头温度：40℃；传输管线温度：70℃。

8.1.2 进样方式参考条件

8.1.2.1 定量环直接进样

a) 定量环体积：400 μL ；样品预抽时间：0.5 min；定量环采集时间：0.5 min。

b) 定量环体积：200 μL ；定量环填充时间：1 min。

8.1.2.2 吸附管富集进样

a) 采气量：60 mL；采气流速：100 mL/min；样品预抽时间：0.5 min；解吸时间：0.5 min；初始温度：环境温度；解吸温度：300℃。

b) 采气量：6 mL；采气流速：100 mL/min；样品预抽时间：1 min；解吸时间：0.5 min；初始温度：环境温度；解吸温度：300℃。

8.1.3 仪器分析参考条件

8.1.3.1 气相色谱参考条件

- a) [色谱柱 1 (6.3)]：载气流速：0.2 mL/min；分流比：40:1；程序升温条件：50℃保持 1 min，以 20℃/min 升温至 70℃，再以 60℃/min 升温至 220℃，在 220℃保持 0.5 min。
- b) [色谱柱 2 (6.3)]：柱压：80 kPa；不分流进样；程序升温条件：50℃保持 1 min，以 6℃/min 升温至 80℃，以 12℃/min 升温至 120℃，再以 26℃/min 升温至 180℃，在 180℃保持 2 s。

8.1.3.2 质谱参考条件

离子源：EI；离子化能量：70 eV；扫描方式：全扫描；扫描范围：41 u~300 u。

仪器参考条件下测定目标化合物标准物质得到的总离子色谱图参见附录 E。

注 1：也可使用选择离子扫描方式。

注 2：仪器条件也可按照仪器使用说明书或根据实际测定需要进行设定。

8.2 校准

8.2.1 调谐

开机启动后，根据仪器说明书对便携式气相色谱-质谱仪 (6.2) 进行质谱调谐，调谐物质根据仪器说明书选择，应达到仪器使用要求。若调谐物质为 1,3,5-三（三氟甲基）苯与溴五氟苯 (5.3)，则特征离子丰度应满足表 1 的要求；若调谐物质为全氟三丁胺 (5.4)，则特征离子丰度应满足表 2 的要求，否则应对质谱仪的参数进行调整。若采用其他物质进行调谐，应符合仪器说明书的相关要求。

表 1 使用 1,3,5-三（三氟甲基）苯与溴五氟苯同时进行质谱调谐时各特征离子峰及其相对丰度要求

质荷比 (m/z)	离子丰度范围	质荷比 (m/z)	离子丰度范围
50	117 峰的 0.5%~2.5%	167	117 峰的 50%~70%
55	117 峰的 2%~5%	213	117 峰的 10%~20%
69	117 峰的 8%~16%	246	117 峰的 15%~40%
93	117 峰的 15%~25%	263	117 峰的 5%~15%
117	基峰，100% 相对丰度	282	117 峰的 5%~15%

表 2 使用全氟三丁胺进行质谱调谐时各特征离子峰及其相对丰度要求

质荷比 (m/z)	离子丰度范围	质荷比 (m/z)	离子丰度范围
69	基峰，100% 相对丰度	131	69 峰的 45%~70%
100	69 峰的 5%~35%	264	69 峰的 5%~35%

8.2.2 校准曲线绘制

8.2.2.1 实验室预制校准曲线

在实验室内，使用气体稀释仪 (6.6) 用氮气 (5.5) 稀释标准气 (5.1) 配制高、低两种浓度系列的标准使用气 (5.2)，标准系列至少包括 5 个浓度点，高浓度系列为 2.00 $\mu\text{mol/mol}$ 、5.00 $\mu\text{mol/mol}$ 、10.0 $\mu\text{mol/mol}$ 、15.0 $\mu\text{mol/mol}$ 、20.0 $\mu\text{mol/mol}$ 等，低浓度系列为 0.10 $\mu\text{mol/mol}$ 、0.20 $\mu\text{mol/mol}$ 、

0.40 $\mu\text{mol/mol}$ 、1.00 $\mu\text{mol/mol}$ 、2.00 $\mu\text{mol/mol}$ 等,可根据实际样品情况调整浓度系列。高浓度系列用定量环直接进样方式 (8.1.2.1),低浓度系列用吸附管富集进样方式 (8.1.2.2),均按照仪器分析参考条件 (8.1.3) 依次从低浓度到高浓度进行测定,预制校准曲线,保存于仪器中。在监测现场,如校准核查符合 11.2.2 中相关要求,则使用预制校准曲线定量。

注:低浓度校准曲线也可通过吸附管富集进样 15 mL、30 mL、60 mL、150 mL、300 mL 0.40 $\mu\text{mol/mol}$ 标准使用气 (仪器参考条件 1) 或 6 mL、12 mL、24 mL、60 mL、120 mL 0.10 $\mu\text{mol/mol}$ 标准使用气 (仪器参考条件 2) 建立 (可根据实际样品情况调整采气量)。

8.2.2.2 现场校准曲线

在样品测试前,须现场进行校准核查。如校准核查不符合 11.2.2 中相关要求,应使用标准使用气 (5.2) 重新校准。

注:应在与样品测试接近的环境温度下进行校准核查和建立现场校准曲线。

8.2.3 平均相对响应因子法

标准系列第 i 点某目标化合物的相对响应因子 (RRF_i) 按照公式 (1) 计算。

$$\text{RRF}_i = \frac{A_i}{A_{\text{IS}i}} \times \frac{y_{\text{IS}}}{y_i} \quad (1)$$

式中: RRF_i ——标准系列中第 i 点某目标化合物的相对响应因子;

A_i ——标准系列中第 i 点某目标化合物定量离子的响应值;

$A_{\text{IS}i}$ ——标准系列中第 i 点内标定量离子的响应值;

y_{IS} ——标准系列中内标的摩尔分数, $\mu\text{mol/mol}$;

y_i ——标准系列中第 i 点某目标化合物的摩尔分数, $\mu\text{mol/mol}$ 。

某目标化合物的平均相对响应因子 $\overline{\text{RRF}}$ 按照公式 (2) 计算。

$$\overline{\text{RRF}} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{RRF}_i}{n} \quad (2)$$

式中: $\overline{\text{RRF}}$ ——某目标化合物的平均相对响应因子;

RRF_i ——标准系列中第 i 点某目标化合物的相对响应因子;

n ——标准系列点数。

8.2.4 最小二乘法

以目标化合物浓度为横坐标,以目标化合物与内标的定量离子响应值比值与内标浓度的乘积为纵坐标,建立线性标准曲线。

8.3 样品测定

样品测定前可参照附录 F 预判样品浓度,样品经定量环快速进样或质谱直接进样,得到挥发性有机物总浓度,当挥发性有机物总浓度 $\geq 10 \mu\text{mol/mol}$ 时,宜使用定量环直接进样;当挥发性有机物总浓度 $< 10 \mu\text{mol/mol}$ 时,宜使用吸附管富集进样 (可根据实际样品情况选择合适的高低浓度分界点)。选择合适的进样方式,按照标准系列测定相同的仪器参考条件 (8.1) 进行样品的测定。吸附管富集进样采气量可根据实际样品浓度适当调整。对于浓度超过校准曲线最高浓度点的目标化合物,可使用 HJ 732 稀释采样法采样后测定,或使用 HJ 732 直接采样法采样后经手工稀释测定 (手工稀释倍数应 ≤ 10)。

8.4 空白样品测定

按照与样品测定相同的条件和步骤进行空白样品（7.4）的测定。

9 结果计算与表示

9.1 定性分析

通过样品中目标化合物与标准系列中目标化合物的保留时间、碎片离子质荷比及其丰度比等信息的比较，对目标化合物进行定性。样品中目标化合物的保留时间应在 $t \pm 3S$ 的范围内，其中 t 为初始校准时各浓度级别目标化合物保留时间的均值， S 为初始校准时各浓度级别目标化合物保留时间的标准偏差。目标化合物标准质谱图中相对丰度高于 30% 的所有离子应在样品质谱图中存在，同时结合现场情况进行定性判断。如果实际样品存在明显背景干扰，比较时应扣除背景。

9.2 定量分析

采用平均相对响应因子法或最小二乘法进行定量计算。当样品中目标化合物的定量离子有干扰时，可使用辅助离子定量。目标化合物的定量离子和辅助离子参见附录 G。

9.3 结果计算

9.3.1 平均相对响应因子法

采用平均相对响应因子法计算时，样品中目标化合物的质量浓度 ρ_x 按照公式（3）计算。

$$r_x = \frac{A_x \times y_{IS} \times M \times D}{A_{IS} \times \overline{RRF} \times V_m \times (1 - X_{sw})} \quad (3)$$

式中： ρ_x ——样品中目标化合物的质量浓度， mg/m^3 ；

A_x ——样品中目标化合物定量离子的响应值；

y_{IS} ——样品中内标的摩尔分数， $\mu\text{mol}/\text{mol}$ ；

M ——目标化合物的摩尔质量， g/mol ；

D ——稀释倍数；

A_{IS} ——样品中内标定量离子的响应值；

\overline{RRF} ——目标化合物的平均相对响应因子；

V_m ——标准状态下气体的摩尔体积， $22.4 \text{ L}/\text{mol}$ ；

X_{sw} ——废气水分含量[对于水分含量高于环境温度下饱和水分含量的废气样品，当使用气袋采集并冷却至环境温度后测定时， X_{sw} 取值为当前环境温度下气体饱和水分含量（参见附录B）]。

9.3.2 最小二乘法

采用最小二乘法计算时，样品中目标化合物的质量浓度 ρ_x 按照公式（4）计算。

$$r_x = \frac{y_x \times M \times D}{V_m \times (1 - X_{sw})} \quad (4)$$

式中： ρ_x ——样品中目标化合物的质量浓度， mg/m^3 ；

y_x ——线性标准曲线得出样品中目标化合物的摩尔分数， $\mu\text{mol}/\text{mol}$ ；

M ——目标化合物的摩尔质量, g/mol;

D ——稀释倍数;

V_m ——标准状态下气体的摩尔体积, 22.4 L/mol;

X_{sw} ——废气水分含量[对于水分含量高于环境温度下饱和水分含量的废气样品, 当使用气袋采集并冷却至环境温度后测定时, X_{sw} 取值为当前环境温度下气体饱和水分含量 (参见附录 B)]。

9.4 结果表示

测定结果小数位数与方法检出限保持一致, 最多保留 3 位有效数字。

当目标化合物浓度低于方法检出限且参与某类化合物 (如苯系物) 总浓度计算时, 该目标化合物浓度计为 0。

10 准确度

10.1 精密度

6 家实验室分别对浓度为 20.0 mg/m³、40.0 mg/m³、80.0 mg/m³ 的标准样品进行了 6 次重复测定, 实验室内相对标准偏差分别为 0.9%~15%、1.2%~13%、1.2%~13%; 实验室间相对标准偏差分别为 3.0%~12%、1.5%~13%、2.2%~9.3%; 重复性限分别为 3 mg/m³~7 mg/m³、5 mg/m³~12 mg/m³、10 mg/m³~22 mg/m³; 再现性限分别为 4 mg/m³~9 mg/m³、6 mg/m³~16 mg/m³、13 mg/m³~30 mg/m³。

6 家实验室分别对浓度为 1.00 mg/m³、5.00 mg/m³、8.00 mg/m³ 的标准样品进行了 6 次重复测定, 实验室内相对标准偏差分别为 0.3%~17%、1.5%~17%、0.7%~18%; 实验室间相对标准偏差分别为 6.6%~14%、2.6%~13%、3.1%~15%; 重复性限分别为 0.1 mg/m³~0.3 mg/m³、0.6 mg/m³~2.0 mg/m³、1.1 mg/m³~2.3 mg/m³; 再现性限分别为 0.3 mg/m³~0.6 mg/m³、0.8 mg/m³~2.7 mg/m³、1.3 mg/m³~3.9 mg/m³。

3 家实验室对某汽车制造企业喷涂车间固定污染源废气进行了 6 次重复测定, 实验室内相对标准偏差为 2.0%~9.6%, 实验室间相对标准偏差为 5.2%, 重复性限为 5 mg/m³, 再现性限为 5 mg/m³。3 家实验室对某石化企业废水处理装置固定污染源废气进行了 6 次重复测定, 实验室内相对标准偏差为 3.6%~14%, 实验室间相对标准偏差为 2.4%~2.5%, 重复性限为 0.4 mg/m³~1.3 mg/m³, 再现性限为 0.4 mg/m³~1.3 mg/m³。参见附录 H。

10.2 正确度

6 家实验室分别对 20.0 mg/m³、40.0 mg/m³、80.0 mg/m³ 的空白加标样品进行了 6 次重复测定, 加标回收率范围分别为 93.4%~104%、92.7%~101%、96.3%~102%, 加标回收率最终值范围分别为 93.4%±22.2%~104%±18.2%、92.7%±9.2%~101%±23.6%、96.3%±13.4%~102%±7.8%。

6 家实验室分别对 1.00 mg/m³、5.00 mg/m³、8.00 mg/m³ 的空白加标样品进行了 6 次重复测定, 加标回收率范围分别为 96.0%~108%、93.0%~104%、90.0%~104%, 加标回收率最终值范围分别为 96.0%±26.2%~108%±20.6%、93.0%±10.6%~104%±18.6%、90.0%±16.8%~104%±14.6%。参见附录 H。

11 质量保证和质量控制

11.1 空白

每 20 个样品或每批次 (≤ 20 个样品) 应分析一个空白样品 (7.4), 空白样品中目标化合物浓度应低于方法检出限。

11.2 校准

11.2.1 校准曲线

校准系列目标化合物相对响应因子的相对标准偏差应 $\leq 30\%$, 线性标准曲线的相关系数应 ≥ 0.99 。

11.2.2 校准核查

定量分析前, 用实验室预制校准曲线的中间点浓度样品进行校准核查; 连续测定时, 每 12 h 用实验室预制校准曲线的中间点浓度样品进行期间核查, 核查样品目标化合物测定结果与标准值间的相对误差应在 $\pm 30\%$ 以内, 否则应查找原因并重新校准。

11.3 内标

校准核查和样品测试时, 内标相对校准曲线中间点浓度样品内标的保留时间变化不超过 10 s, 内标定量离子响应值变化在 60%~140% 之间, 否则应查找原因重新校准, 并重新分析样品。

11.4 平行样

每 20 个样品或每批次 (≤ 20 个样品) 应分析一个平行样, 平行样应与样品采集自同一气袋且与样品连续分析, 平行样测定结果的相对偏差应 $\leq 30\%$ 。

11.5 吸附剂穿透检查

当使用吸附管富集进样时, 每个监测点位应分析一个穿透检查样, 穿透检查样应与样品采集自同一气袋且与样品连续分析。增加吸附管采气量至 150%, 目标化合物浓度与原采气量浓度的比值应在 100%~185% 之间, 否则应稀释后重新分析。

12 注意事项

12.1 具有爆炸危险的环境内不能使用便携式气相色谱-质谱仪。

12.2 分析高浓度样品后, 宜通过分析空白样品检查系统残留, 可通过烘烤仪器管线等措施消除系统残留。

附 录 A
(规范性附录)
方法检出限和测定下限

在仪器参考条件 1 和仪器参考条件 2 (8.1) 下, 分别使用吸附管和定量环采集样品, 得到 30 种目标化合物的方法检出限和测定下限见表 A.1 和 A.2。

表 A.1 使用仪器参考条件 1 的方法检出限和测定下限

序号	目标化合物	CAS No.	分子量	吸附管		定量环	
				检出限 (mg/m ³)	测定下限 (mg/m ³)	检出限 (mg/m ³)	测定下限 (mg/m ³)
1	丙酮	67-64-1	58	0.2	0.8	4	16
2	异丙醇	67-63-0	60	0.2	0.8	5	20
3	溴乙烷	74-96-4	109	0.2	0.8	7	28
4	二氯甲烷	75-09-2	85	0.2	0.8	5	20
5	2-丁酮	78-93-3	72	0.2	0.8	5	20
6	乙酸乙酯	141-78-6	88	0.2	0.8	5	20
7	正己烷	110-54-3	86	0.2	0.8	4	16
8	三氯甲烷	67-66-3	119	0.2	0.8	3	12
9	1,2-二氯乙烷	107-06-2	99	0.2	0.8	4	16
10	苯	71-43-2	78	0.2	0.8	3	12
11	四氯化碳	56-23-5	154	0.2	0.8	3	12
12	1,2-二氯丙烷	78-87-5	113	0.2	0.8	6	24
13	三氯乙烯	79-01-6	131	0.2	0.8	3	12
14	甲基异丁酮	108-10-1	100	0.2	0.8	5	20
15	甲苯	108-88-3	92	0.3	1.2	4	16
16	乙酸异丁酯	110-19-0	116	0.4	1.6	5	20
17	乙酸正丁酯	123-86-4	116	0.4	1.6	6	24
18	四氯乙烯	127-18-4	166	0.2	0.8	5	20
19	氯苯	108-90-7	113	0.2	0.8	4	16
20	乙苯	100-41-4	106	0.3	1.2	5	20
21	间二甲苯	108-38-3	106	0.2	0.8	2	8
22	对二甲苯	106-42-3					
23	环己酮	108-94-1	98	0.3	1.2	4	16
24	苯乙烯	100-42-5	104	0.2	0.8	5	20
25	邻二甲苯	95-47-6	106	0.3	1.2	4	16
26	异丙苯	98-82-8	120	0.3	1.2	3	12
27	1,3,5-三甲苯	108-67-8	120	0.3	1.2	3	12
28	1,2,4-三甲苯	95-63-6	120	0.2	0.8	4	16
29	1,2,3-三甲苯	526-73-8	120	0.3	1.2	5	20
30	邻二氯苯	95-50-1	147	0.2	0.8	4	16

表 A.2 使用仪器参考条件 2 的方法检出限和测定下限

序号	目标化合物	CAS No.	分子量	吸附管		定量环	
				检出限 (mg/m ³)	测定下限 (mg/m ³)	检出限 (mg/m ³)	测定下限 (mg/m ³)
1	丙酮	67-64-1	58	0.2	0.8	2	8
2	异丙醇	67-63-0	60	0.3	1.2	3	12
3	溴乙烷	74-96-4	109	0.1	0.4	4	16
4	二氯甲烷	75-09-2	85	0.1	0.4	3	12
5	2-丁酮	78-93-3	72	0.07	0.28	3	12
6	乙酸乙酯	141-78-6	88	0.2	0.8	3	12
7	正己烷	110-54-3	86	0.1	0.4	3	12
8	三氯甲烷	67-66-3	119	0.2	0.8	3	12
9	1,2-二氯乙烷	107-06-2	99	0.2	0.8	3	12
10	苯	71-43-2	78	0.2	0.8	3	12
11	四氯化碳	56-23-5	154	0.3	1.2	3	12
12	1,2-二氯丙烷	78-87-5	113	0.2	0.8	2	8
13	三氯乙烯	79-01-6	131	0.06	0.24	3	12
14	甲基异丁酮	108-10-1	100	0.09	0.36	3	12
15	甲苯	108-88-3	92	0.2	0.8	2	8
16	乙酸异丁酯	110-19-0	116	0.06	0.24	4	16
17	乙酸正丁酯	123-86-4	116	0.05	0.2	2	8
18	四氯乙烯	127-18-4	166	0.2	0.8	2	8
19	氯苯	108-90-7	113	0.05	0.2	3	12
20	乙苯	100-41-4	106	0.4	1.6	2	8
21	间二甲苯	108-38-3	106	0.2	0.8	2	8
22	对二甲苯	106-42-3					
23	环己酮	108-94-1	98	0.09	0.36	5	20
24	苯乙烯	100-42-5	104	0.06	0.24	0.9	3.6
25	邻二甲苯	95-47-6	106	0.2	0.8	3	12
26	异丙苯	98-82-8	120	0.06	0.24	2	8
27	1,3,5-三甲苯	108-67-8	120	0.06	0.24	0.9	3.6
28	1,2,4-三甲苯	95-63-6	120	0.07	0.28	2	8
29	1,2,3-三甲苯	526-73-8	120	0.06	0.24	2	8
30	邻二氯苯	95-50-1	147	0.2	0.8	2	8

附 录 B
(资料性附录)
不同温度下气体饱和水分含量

表 B.1 10℃~30℃气体饱和水分含量

温度 (℃)	饱和水分含量 (%)	温度 (℃)	饱和水分含量 (%)
10	1.21	21	2.45
11	1.29	22	2.61
12	1.38	23	2.77
13	1.48	24	2.94
14	1.58	25	3.13
15	1.68	26	3.32
16	1.79	27	3.52
17	1.91	28	3.73
18	2.04	29	3.95
19	2.17	30	4.19
20	2.31		

附录 C

(资料性附录)

高水分含量标准气体样品冷却后测定的回收率试验

在气袋中配制 80℃ 下水分含量分别为 5%、10%、20%、30%、40%、50% 的 30 种目标化合物标准气体样品（各组分浓度为 0.25 mg/m^3 ），将样品冷却至室温，使用便携式气相色谱-质谱仪测定目标化合物回收率，结果见表 C.1。

表 C.1 高水分含量标准气体样品冷却后测定的回收率

目标化合物	水分含量 5%		水分含量 10%		水分含量 20%	
	回收率 (%)	回收率相对标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对标准偏差 (%)
丙酮	84.0	4.4	96.3	5.0	87.6	1.1
异丙醇	102.4	1.9	90.6	7.4	73.5	6.8
溴乙烷	108.0	5.6	113.1	2.9	114.7	8.3
二氯甲烷	110.0	10.2	117.3	4.9	121.3	4.6
2-丁酮	95.7	2.4	88.7	6.3	84.5	4.6
乙酸乙酯	88.2	0.8	106.3	7.1	100.6	6.2
正己烷	89.4	2.7	119.8	3.5	120.2	6.0
三氯甲烷	91.0	3.6	112.1	6.6	108.2	2.6
1,2-二氯乙烷	93.2	2.4	107.4	2.4	111.7	1.4
苯	92.1	6.4	111.9	4.9	111.0	5.0
四氯化碳	97.1	5.2	107.1	1.6	110.4	6.9
1,2-二氯丙烷	96.4	2.0	117.1	5.9	114.1	4.6
三氯乙烯	95.8	0.0	105.1	4.9	106.5	3.3
甲基异丁酮	94.6	5.5	119.4	5.8	110.2	2.4
甲苯	97.0	1.9	113.8	8.1	110.2	6.4
乙酸异丁酯	96.7	5.1	115.2	5.2	113.7	1.5
乙酸正丁酯	93.4	7.5	116.5	2.2	117.5	4.4
四氯乙烯	97.7	5.4	110.4	1.9	112.2	4.7
氯苯	95.4	3.6	106.7	5.4	108.8	0.3
乙苯	93.3	4.7	109.3	6.1	112.6	2.2
间/对二甲苯	93.1	6.5	110.7	6.5	109.7	0.4
环己酮	89.2	7.5	91.1	5.3	64.9	0.8
苯乙烯	91.6	0.8	110.0	11.1	107.0	1.8
邻二甲苯	93.6	5.9	109.7	5.6	110.7	0.4
异丙苯	96.8	7.2	105.2	1.6	106.9	5.2
1,3,5-三甲苯	93.8	6.3	102.6	6.1	103.7	3.3
1,2,4-三甲苯	93.5	4.0	101.5	6.7	103.0	3.4
1,2,3-三甲苯	94.4	4.8	99.7	5.5	102.5	4.8
邻二氯苯	91.2	4.7	103.3	10.0	104.1	2.1

续表

目标化合物	水分含量 30%		水分含量 40%		水分含量 50%	
	回收率 (%)	回收率相对标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对标准偏差 (%)
丙酮	92.6	4.9	82.7	5.7	66.7	4.9
异丙醇	46.7	7.0	39.7	1.6	39.9	5.0
溴乙烷	101.0	15.5	110.6	15.6	108.6	2.4
二氯甲烷	112.5	10.1	116.5	4.0	119.8	9.7
2-丁酮	83.6	0.7	77.9	9.3	66.7	1.5
乙酸乙酯	88.6	3.7	86.7	9.0	83.0	1.7
正己烷	100.8	15.3	109.9	13.6	103.5	4.9
三氯甲烷	93.6	11.2	102.4	15.7	98.4	1.1
1,2-二氯乙烷	97.4	10.6	101.0	12.9	97.5	0.9
苯	96.4	12.2	103.0	15.5	100.7	2.1
四氯化碳	91.0	6.7	103.3	12.2	100.6	0.5
1,2-二氯丙烷	99.2	6.0	98.2	14.3	100.5	3.8
三氯乙烯	91.9	6.2	99.7	13.0	99.5	3.1
甲基异丁酮	93.8	5.5	93.4	5.7	84.6	6.0
甲苯	89.3	10.7	99.9	15.1	90.1	6.9
乙酸异丁酯	95.3	9.5	103.6	13.8	98.4	5.5
乙酸正丁酯	94.1	16.3	101.4	14.6	97.7	6.4
四氯乙烯	95.6	12.5	103.5	12.8	99.4	1.6
氯苯	93.9	10.6	102.7	16.2	97.3	3.5
乙苯	94.0	10.3	103.3	13.7	98.2	5.0
间/对二甲苯	94.0	12.2	98.9	14.1	97.4	6.0
环己酮	40.0	2.5	36.3	5.8	27.1	1.0
苯乙烯	90.9	15.5	95.6	19.5	90.6	5.3
邻二甲苯	93.0	14.9	99.7	13.5	96.1	1.5
异丙苯	89.9	12.3	98.7	15.4	96.4	1.7
1,3,5-三甲苯	88.6	14.4	93.9	12.8	93.0	8.7
1,2,4-三甲苯	88.8	17.5	94.0	11.9	90.3	8.8
1,2,3-三甲苯	88.6	19.1	93.3	15.0	90.1	6.9
邻二氯苯	93.6	21.1	94.1	18.3	90.5	5.6

附录 D

(资料性附录)

样品在气袋中保存时间试验

将各组分浓度为 0.25 mg/m^3 的 30 种目标化合物标准气体分别注入 FEP、PVA、PET、PVF 4 种材质清洁气袋，在常温条件下保存 2 h、4 h、6 h、8 h、24 h，目标化合物在不同材质气袋中保存回收率试验结果见表 D.1。

表 D.1 目标化合物在不同材质气袋中保存时间试验结果

目标化合物	保存 2 h							
	FEP		PVA		PET		PVF	
	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)
丙酮	93.6	6.8	102.3	4.9	102.0	1.1	109.6	4.0
异丙醇	104.5	8.6	90.9	3.8	113.4	7.6	102.4	13.4
溴乙烷	103.9	1.9	94.8	0.6	94.5	7.6	105.7	6.1
二氯甲烷	98.4	0.6	99.7	2.0	101.3	0.5	92.1	7.1
2-丁酮	92.5	13.1	102.9	2.3	102.7	10.1	93.4	12.3
乙酸乙酯	92.4	18.1	108.1	8.7	101.4	2.8	93.9	3.6
正己烷	91.6	6.2	100.1	1.2	100.5	2.3	97.9	8.0
三氯甲烷	97.4	2.7	91.7	3.3	97.0	2.5	88.9	5.4
1,2-二氯乙烷	93.4	2.3	88.9	2.7	94.6	2.1	91.2	7.6
苯	95.1	0.6	88.7	0.8	94.0	0.5	89.1	6.9
四氯化碳	97.6	1.4	88.7	1.1	92.6	3.3	92.5	7.1
1,2-二氯丙烷	97.8	0.4	92.6	2.4	95.8	0.6	104.2	6.1
三氯乙烯	90.6	2.8	91.8	2.2	95.4	1.0	93.9	5.2
甲基异丁酮	101.2	1.1	101.5	2.3	101.9	8.4	100.9	1.5
甲苯	99.5	0.8	100.7	1.5	100.7	2.1	96.9	2.1
乙酸异丁酯	93.6	2.8	94.2	2.2	96.8	0.4	95.6	3.8
乙酸正丁酯	98.0	5.2	99.6	0.2	97.5	5.4	96.5	15.1
四氯乙烯	89.9	0.2	86.8	1.1	89.7	0.4	93.0	3.5
氯苯	90.2	1.8	88.1	4.9	89.1	1.0	88.8	7.8
乙苯	91.1	2.4	92.1	4.2	99.9	0.1	95.1	0.4
间/对二甲苯	90.7	2.3	93.1	4.0	94.7	0.3	92.1	4.0
环己酮	85.9	0.8	94.8	0.5	108.9	4.7	104.0	8.4
苯乙烯	88.5	2.2	91.5	5.4	93.1	1.9	86.7	6.1
邻二甲苯	90.2	3.0	92.2	3.3	93.4	1.3	91.2	4.8
异丙苯	93.4	1.3	89.4	3.3	91.9	1.8	95.6	4.7
1,3,5-三甲苯	89.7	2.0	95.8	3.8	96.5	2.9	97.3	3.5
1,2,4-三甲苯	86.4	1.8	94.9	4.0	95.3	0.6	94.1	1.6
1,2,3-三甲苯	87.9	2.9	91.4	4.7	91.7	2.5	93.0	2.7
邻二氯苯	77.8	2.8	84.5	4.2	84.4	1.8	77.2	5.7

续表

目标化合物	保存 4 h							
	FEP		PVA		PET		PVF	
	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)
丙酮	98.2	12.6	100.1	7.4	81.2	1.5	97.3	9.4
异丙醇	101.9	4.8	79.6	0.1	113.4	14.6	99.3	12.0
溴乙烷	102.2	1.7	92.4	0.6	96.3	4.0	115.7	6.4
二氯甲烷	102.7	0.1	97.7	4.5	110.9	0.5	101.2	5.4
2-丁酮	86.6	9.1	101.0	4.0	108.1	6.6	104.1	3.1
乙酸乙酯	110.4	4.1	105.8	2.8	106.5	11.5	88.5	18.0
正己烷	97.5	7.6	106.5	4.6	109.2	6.2	96.3	3.4
三氯甲烷	102.0	0.8	95.5	8.8	99.6	1.2	90.7	3.9
1,2-二氯乙烷	98.3	1.5	86.6	6.4	100.8	0.1	95.6	0.6
苯	102.3	0.2	92.9	8.9	100.8	4.2	91.1	3.2
四氯化碳	99.7	4.2	89.4	6.5	97.3	2.1	99.0	1.1
1,2-二氯丙烷	99.5	3.5	95.0	6.4	106.9	10.3	106.4	3.6
三氯乙烯	96.4	0.7	94.8	4.8	97.7	1.1	96.6	1.1
甲基异丁酮	99.6	2.4	98.9	5.4	103.3	2.5	105.6	4.7
甲苯	98.8	5.0	91.2	3.3	104.1	6.7	99.0	0.5
乙酸异丁酯	96.8	5.1	95.4	5.9	105.1	4.1	97.8	2.5
乙酸正丁酯	94.5	11.5	99.1	4.1	106.9	0.8	98.5	3.9
四氯乙烯	89.2	0.8	86.1	7.6	97.3	1.6	98.5	3.4
氯苯	92.6	3.0	86.8	5.4	95.4	3.7	91.0	0.6
乙苯	92.8	1.9	95.7	9.7	106.5	2.8	99.8	8.2
间/对二甲苯	92.0	4.2	94.1	7.4	100.7	2.5	96.3	4.2
环己酮	98.0	7.6	99.5	5.2	114.9	1.6	110.9	12.0
苯乙烯	86.9	2.8	88.8	5.7	98.5	2.3	85.8	2.1
邻二甲苯	91.9	4.0	95.1	8.8	102.5	2.9	94.2	2.8
异丙苯	97.6	3.5	91.0	7.4	100.0	0.4	100.7	4.5
1,3,5-三甲苯	91.1	4.3	96.7	5.8	103.8	1.8	103.1	13.1
1,2,4-三甲苯	84.6	2.8	95.2	5.4	103.8	2.3	97.1	7.2
1,2,3-三甲苯	87.5	3.5	91.5	6.4	98.5	0.6	94.7	7.0
邻二氯苯	74.7	1.6	79.8	6.5	88.8	0.1	72.5	1.6
目标化合物	保存 6 h							
	FEP		PVA		PET		PVF	
	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)
丙酮	101.7	2.4	100.2	2.6	86.5	0.4	106.5	2.8
异丙醇	93.1	4.8	85.4	3.6	114.7	8.1	97.7	4.2
溴乙烷	110.4	11.0	96.3	6.3	99.7	3.5	109.0	2.1
二氯甲烷	101.6	1.3	99.3	3.4	106.5	8.1	90.8	0.1

续表

目标化合物	保存 6 h							
	FEP		PVA		PET		PVF	
	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)
2-丁酮	105.6	22.2	102.4	7.7	90.3	18.6	85.5	6.6
乙酸乙酯	93.4	8.6	110.2	13.0	102.9	3.7	92.4	8.6
正己烷	105.2	4.8	108.0	1.5	102.4	4.9	98.2	14.2
三氯甲烷	98.9	3.0	97.9	0.6	96.8	1.8	86.7	6.2
1,2-二氯乙烷	97.0	1.9	85.5	1.0	97.7	2.4	88.5	7.5
苯	99.6	0.6	95.0	1.9	98.3	0.9	88.7	7.1
四氯化碳	100.0	3.5	95.4	2.1	91.8	0.4	94.5	4.9
1,2-二氯丙烷	97.2	9.3	101.2	1.3	99.1	0.6	98.5	10.6
三氯乙烯	93.4	1.9	95.9	3.5	94.6	0.1	91.9	9.3
甲基异丁酮	104.5	2.1	108.8	0.1	103.3	3.5	94.1	15.6
甲苯	96.0	2.0	95.9	2.7	99.4	2.3	97.9	0.1
乙酸异丁酯	94.9	1.1	98.1	1.3	99.3	4.2	90.2	6.7
乙酸正丁酯	93.0	5.2	103.7	0.0	103.3	3.5	87.9	7.6
四氯乙烯	87.6	3.5	90.3	1.4	91.4	0.4	92.9	7.4
氯苯	88.6	1.3	88.6	1.7	90.0	5.8	81.0	10.4
乙苯	89.2	1.3	96.5	0.2	100.5	0.0	93.1	1.2
间/对二甲苯	88.0	1.7	96.4	0.3	95.7	1.7	87.1	6.6
环己酮	98.8	12.9	101.9	5.6	104.3	3.7	94.9	0.8
苯乙烯	83.5	0.7	91.0	0.3	92.9	3.8	72.7	6.0
邻二甲苯	89.3	1.2	97.3	0.2	96.2	2.3	84.8	6.5
异丙苯	95.6	2.1	93.9	0.0	94.1	3.7	93.5	6.0
1,3,5-三甲苯	86.4	0.4	100.7	1.5	99.4	6.0	94.3	0.6
1,2,4-三甲苯	80.9	0.6	97.7	0.7	98.0	2.3	85.8	4.2
1,2,3-三甲苯	83.4	0.4	95.9	0.4	93.5	3.9	86.5	5.1
邻二氯苯	69.2	1.3	79.8	0.5	79.9	3.0	62.1	7.2
目标化合物	保存 8 h							
	FEP		PVA		PET		PVF	
	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)
丙酮	100.5	6.2	104.0	4.1	89.1	1.3	97.4	1.6
异丙醇	79.1	9.8	89.8	9.8	121.1	7.6	100.1	16.3
溴乙烷	99.6	2.8	99.1	1.6	86.1	2.5	105.8	6.4
二氯甲烷	97.3	2.6	94.9	0.6	103.6	2.1	91.6	8.1
2-丁酮	104.1	8.6	94.8	6.1	87.1	5.2	100.3	10.9
乙酸乙酯	94.3	1.8	108.6	9.4	103.0	1.9	92.5	3.7
正己烷	101.1	5.8	110.3	3.1	99.7	7.1	85.5	5.4
三氯甲烷	94.9	2.3	93.0	3.7	88.5	3.6	86.7	5.2

续表

目标化合物	保存 8 h							
	FEP		PVA		PET		PVF	
	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)
1,2-二氯乙烷	96.4	1.4	90.2	3.3	96.2	0.2	88.3	12.3
苯	99.6	1.3	92.9	2.1	90.8	1.2	86.8	8.6
四氯化碳	97.9	2.0	94.2	2.0	93.6	1.5	90.0	5.9
1,2-二氯丙烷	99.2	7.8	98.5	1.7	93.5	0.6	98.2	9.6
三氯乙烯	89.3	3.5	94.5	3.3	89.0	3.5	87.7	9.3
甲基异丁酮	89.1	6.1	105.7	1.8	99.4	0.4	91.6	6.1
甲苯	97.9	3.1	101.6	0.6	96.7	4.6	86.3	14.6
乙酸异丁酯	92.6	2.6	98.8	0.8	93.7	3.0	88.3	8.1
乙酸正丁酯	87.6	0.4	101.1	0.1	93.5	2.5	80.3	8.7
四氯乙烯	82.8	1.1	88.6	1.4	86.9	0.1	87.1	11.3
氯苯	84.3	3.4	84.5	2.1	84.0	2.3	76.1	13.6
乙苯	84.7	2.7	99.9	2.1	94.4	2.8	87.2	4.5
间/对二甲苯	84.0	2.2	95.0	1.7	91.0	2.3	82.9	6.4
环己酮	91.2	1.6	102.4	3.7	103.1	4.8	94.1	6.4
苯乙烯	79.3	3.3	89.1	0.1	86.0	3.0	67.8	8.3
邻二甲苯	84.6	0.3	95.5	2.3	91.2	1.3	80.1	7.8
异丙苯	89.6	3.1	92.5	1.3	89.8	3.0	91.8	8.8
1,3,5-三甲苯	80.9	2.3	99.4	1.2	93.1	4.0	89.5	2.3
1,2,4-三甲苯	75.8	3.2	98.6	0.9	92.2	2.7	82.0	9.1
1,2,3-三甲苯	76.9	2.3	94.6	1.7	88.5	2.4	80.8	9.3
邻二氯苯	63.9	2.5	76.5	0.1	71.5	1.5	56.3	10.4
目标化合物	保存 24 h							
	FEP		PVA		PET		PVF	
	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)
丙酮	110.6	18.0	103.7	11.0	83.0	8.3	105.7	0.6
异丙醇	96.0	12.8	119.1	14.4	105.9	0.8	108.2	0.6
溴乙烷	104.5	16.1	100.3	0.3	79.7	10.3	110.0	10.3
二氯甲烷	116.5	12.9	104.0	10.7	111.6	1.3	116.7	17.1
2-丁酮	107.3	4.4	104.3	0.7	86.4	3.0	97.5	8.0
乙酸乙酯	99.7	3.3	112.1	18.1	113.2	1.8	82.9	8.0
正己烷	98.8	19.0	118.1	11.5	95.2	0.4	115.3	17.5
三氯甲烷	101.9	12.4	97.9	1.3	88.4	7.1	94.0	17.5
1,2-二氯乙烷	90.2	10.2	90.3	2.5	80.7	1.1	86.9	15.8
苯	99.7	15.3	98.6	2.5	89.0	2.3	89.6	14.1
四氯化碳	105.7	12.2	102.4	2.1	91.6	1.7	103.5	10.7
1,2-二氯丙烷	94.8	12.1	107.2	7.8	94.1	4.5	101.2	9.0

续表

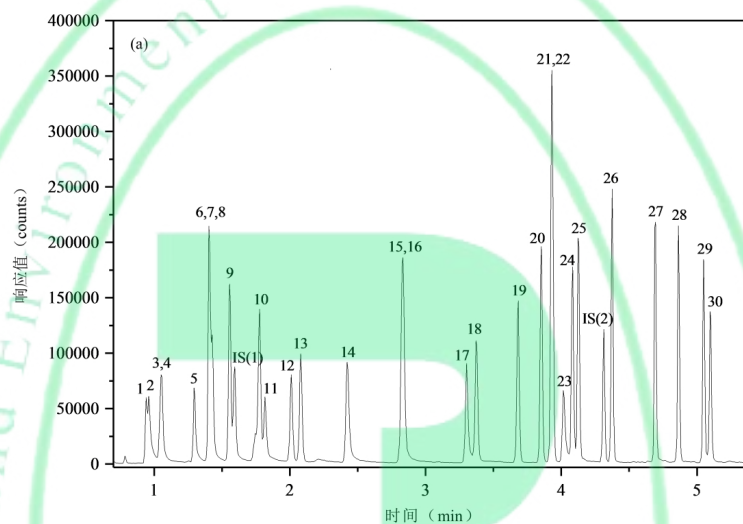
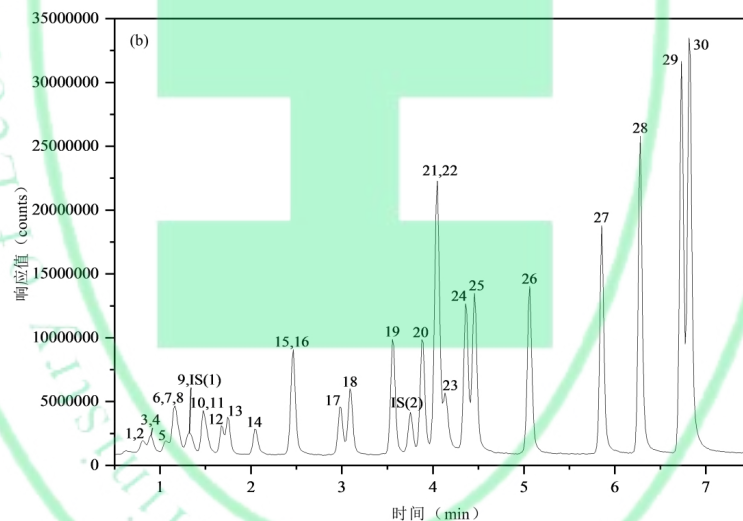
目标化合物	保存 24 h							
	FEP		PVA		PET		PVF	
	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)	回收率 (%)	回收率相对 标准偏差 (%)
三氯乙烯	85.0	9.3	97.8	5.4	80.2	1.1	92.2	10.5
甲基异丁酮	96.2	12.4	110.5	9.4	98.4	12.0	97.3	17.4
甲苯	94.5	15.3	105.9	17.3	85.4	0.7	89.4	12.1
乙酸异丁酯	85.0	8.1	98.6	9.0	83.6	1.6	82.2	10.6
乙酸正丁酯	81.8	17.7	104.3	11.4	84.7	2.4	82.1	16.1
四氯乙烯	76.3	9.3	96.1	0.4	77.6	1.5	92.7	9.3
氯苯	72.3	6.1	85.9	3.7	66.1	0.1	64.5	9.6
乙苯	77.7	5.9	99.5	7.8	81.4	3.7	84.3	4.4
间/对二甲苯	72.5	7.6	96.9	6.2	76.8	0.7	76.8	9.3
环己酮	80.6	3.9	92.7	13.7	83.1	4.8	80.3	3.9
苯乙烯	66.0	6.2	83.0	3.7	60.3	3.0	50.5	9.0
邻二甲苯	77.8	10.6	97.6	4.2	78.5	0.6	74.6	8.9
异丙苯	85.7	13.4	99.0	0.6	80.3	0.3	88.5	8.6
1,3,5-三甲苯	67.0	7.9	99.3	7.0	81.0	0.8	81.3	0.9
1,2,4-三甲苯	60.8	6.6	94.2	3.8	73.7	1.7	69.7	9.4
1,2,3-三甲苯	64.8	9.8	93.8	1.7	72.6	1.1	66.2	8.1
邻二氯苯	51.1	7.3	69.6	2.4	47.0	2.5	43.0	9.2

附录 E

(资料性附录)

目标化合物总离子色谱图

在仪器参考条件(8.1)下测定的30种目标化合物及内标的总离子色谱图见图E.1。

(a) 5.00 mg/m³ (仪器参考条件 1)(b) 1.00 mg/m³ (仪器参考条件 2)

1——丙酮；2——异丙醇；3——溴乙烷；4——二氯甲烷；5——2-丁酮；6——乙酸乙酯；7——正己烷；8——三氯甲烷；9——1,2-二氯乙烷；IS1 (内标 1)——1,3,5-三(三氟甲基)苯；10——苯；11——四氯化碳；12——1,2-二氯丙烷；13——三氯乙烯；14——甲基异丁酮；15——甲苯；16——乙酸异丁酯；17——乙酸正丁酯；18——四氯乙烯；19——氯苯；20——乙苯；21——间二甲苯；22——对二甲苯；23——环己酮；24——苯乙烯；25——邻二甲苯；IS2 (内标 2)——4-溴氟苯(仪器参考条件 1)或溴五氟苯(仪器参考条件 2)；26——异丙苯；27——1,3,5-三甲苯；28——1,2,4-三甲苯；29——1,2,3-三甲苯；30——邻二氯苯。

图 E.1 30 种挥发性有机物及内标的总离子色谱图

附 录 F
(资料性附录)
样品浓度预判

F.1 可使用定量环直接进样方式进行样品浓度预判。

F.2 也可使用部分仪器的快速筛查功能进行样品浓度预判：

F.2.1 配制 3 个浓度水平的 30 种目标化合物标准使用气 (5.2)，挥发性有机物总浓度范围应覆盖高低浓度分界点 (如 $10\ \mu\text{mol/mol}$)。

F.2.2 运行快速筛查功能测定空白样品 (7.4) 和标准使用气 (5.2) 样品，记录通入样品后仪器响应值稳定时 (如 1 min) 样品的响应值。

F.2.3 以 30 种目标化合物总浓度为横坐标，空白样品 (7.4) 和标准使用气 (5.2) 样品响应值为纵坐标，建立浓度预判线性标准曲线。

F.2.4 运行快速筛查功能测定实际样品，记录通入样品后仪器响应值稳定时 (如 1 min) 样品的响应值。

F.2.5 使用浓度预判线性标准曲线计算实际样品中挥发性有机物总浓度。

附 录 G
(资料性附录)
目标化合物的特征离子

目标化合物的特征离子见表 G.1。

表 G.1 目标化合物的特征离子

序号	目标化合物	英文名称	定量离子 (m/z)	辅助离子 (m/z)
1	丙酮	acetone	58	43、42
2	异丙醇	isopropanol	45	43、59
3	溴乙烷	bromoethane	110	108、81
4	二氯甲烷	dichloromethane	49	51、84
5	2-丁酮	2-butanone	43	72、57
6	乙酸乙酯	ethyl acetate	43	61、45
7	正己烷	<i>n</i> -hexane	57	41、86
8	三氯甲烷	trichloromethane	83	85、47
9	1,2-二氯乙烷	1,2-dichloroethane	62	64、49
10	苯	benzene	78	52、77
11	四氯化碳	tetrachloromethane	117	119、82
12	1,2-二氯丙烷	1,2-dichloropropane	63	62、76
13	三氯乙烯	trichloroethylene	130	132、95
14	甲基异丁酮	methyl isobutyl ketone	43	58、57
15	甲苯	methylbenzene	91	92、65
16	乙酸异丁酯	isobutyl acetate	43	56、73
17	乙酸正丁酯	<i>n</i> -butyl acetate	43	56、73
18	四氯乙烯	tetrachloroethylene	166	164、94
19	氯苯	chlorobenzene	112	77、114
20	乙苯	ethylbenzene	91	106、77
21	间二甲苯	<i>m</i> -xylene	91	106、77
22	对二甲苯	<i>p</i> -xylene		
23	环己酮	cyclohexanone	55	98、69
24	苯乙烯	ethenylbenzene	104	78、103
25	邻二甲苯	<i>o</i> -xylene	91	106、77
26	异丙苯	isopropylbenzene	105	120、77
27	1,3,5-三甲苯	1,3,5-trimethylbenzene	105	120、77
28	1,2,4-三甲苯	1,2,4-trimethylbenzene	105	120、77
29	1,2,3-三甲苯	1,2,3-trimethylbenzene	105	120、77
30	邻二氯苯	1,2-dichlorobenzene	146	148、111

附 录 H
(资料性附录)
方法准确度

方法精密度和正确度指标见表 H.1~H.5。

表 H.1 高浓度样品分析的方法精密度

序号	化合物名称	标准气浓度 (mg/m ³)	实验室内相 对标准偏差 (%)	实验室间相 对标准偏差 (%)	重复性限 (mg/m ³)	再现性限 (mg/m ³)
1	丙酮	20.0	4.3~9.5	8.1	4	6
		40.0	2.9~9.5	9.0	7	12
		80.0	4.2~9.3	7.6	14	21
2	异丙醇	20.0	6.5~12	8.7	6	7
		40.0	2.4~7.6	11	6	13
		80.0	3.2~11	3.6	16	16
3	溴乙烷	20.0	2.5~8.7	6.9	4	5
		40.0	1.3~8.1	11	6	13
		80.0	2.9~13	8.8	14	23
4	二氯甲烷	20.0	4.5~8.4	4.5	4	4
		40.0	2.7~7.6	13	7	16
		80.0	2.5~11	7.0	14	20
5	2-丁酮	20.0	4.4~9.3	7.1	4	6
		40.0	4.0~9.8	12	8	15
		80.0	2.2~9.1	2.2	13	13
6	乙酸乙酯	20.0	2.8~12	8.8	4	6
		40.0	1.8~10	9.9	7	13
		80.0	2.6~9.2	2.9	15	15
7	正己烷	20.0	3.1~9.4	6.3	4	5
		40.0	2.7~8.8	12	6	14
		80.0	2.2~7.5	4.5	12	15
8	三氯甲烷	20.0	3.3~7.6	5.1	3	4
		40.0	1.2~7.6	8.6	6	11
		80.0	2.5~10	6.5	13	18
9	1,2-二氯乙烷	20.0	3.9~10	7.0	4	5
		40.0	1.7~6.5	11	5	13
		80.0	2.4~6.8	6.3	10	17
10	苯	20.0	4.4~8.2	3.7	4	4
		40.0	2.9~4.8	7.8	5	10
		80.0	1.9~7.9	5.2	12	16
11	四氯化碳	20.0	3.2~9.4	3.4	4	4
		40.0	2.8~5.4	9.9	5	12
		80.0	3.3~11	6.5	12	18
12	1,2-二氯丙烷	20.0	4.5~10	4.1	4	4
		40.0	2.6~5.5	8.0	5	10
		80.0	1.9~8.2	5.2	13	17

续表

序号	化合物名称	标准气浓度 (mg/m ³)	实验室内相 对标准偏差 (%)	实验室间相 对标准偏差 (%)	重复性限 (mg/m ³)	再现性限 (mg/m ³)
13	三氯乙烯	20.0	3.1~8.1	5.0	4	4
		40.0	3.2~5.9	7.7	6	10
		80.0	3.4~12	8.0	14	22
14	甲基异丁酮	20.0	2.8~11	3.0	4	4
		40.0	1.9~9.3	7.4	7	11
		80.0	1.2~8.9	4.1	12	15
15	甲苯	20.0	3.1~9.5	3.3	3	4
		40.0	2.4~6.5	5.2	6	8
		80.0	2.1~12	9.3	12	23
16	乙酸异丁酯	20.0	4.0~10	5.1	5	5
		40.0	1.9~9.0	4.5	7	8
		80.0	2.1~11	3.8	15	17
17	乙酸正丁酯	20.0	4.2~15	6.2	5	6
		40.0	2.1~12	6.4	7	10
		80.0	2.4~9.4	7.5	14	21
18	四氯乙烯	20.0	2.1~13	4.7	4	5
		40.0	2.9~8.5	5.5	7	9
		80.0	1.8~13	8.3	14	22
19	氯苯	20.0	1.4~10	6.4	4	5
		40.0	2.3~8.3	4.5	6	7
		80.0	3.1~7.1	5.9	12	17
20	乙苯	20.0	3.6~12	5.7	4	5
		40.0	1.8~8.2	5.1	5	7
		80.0	1.6~10	5.9	15	19
21 22	间二甲苯 和对二甲苯	20.0	2.3~11	5.6	7	9
		40.0	1.7~8.1	5.0	12	15
		80.0	1.8~7.4	5.0	22	30
23	环己酮	20.0	7.8~12	7.8	5	6
		40.0	4.1~10	8.0	9	12
		80.0	2.0~7.0	4.9	12	16
24	苯乙烯	20.0	2.8~8.6	6.9	3	5
		40.0	1.9~7.0	5.0	5	7
		80.0	3.3~5.8	7.2	11	19
25	邻二甲苯	20.0	4.0~9.7	8.9	4	6
		40.0	1.8~7.5	2.8	6	6
		80.0	2.1~8.7	6.3	12	18
26	异丙苯	20.0	2.2~11	6.6	4	5
		40.0	2.1~10	3.1	7	7
		80.0	2.2~7.5	6.3	12	18
27	1,3,5-三甲苯	20.0	2.0~11	10	3	6
		40.0	1.8~8.1	4.9	6	8
		80.0	2.2~9.2	6.4	15	20

续表

序号	化合物名称	标准气浓度 (mg/m ³)	实验室内相 对标准偏差 (%)	实验室间相 对标准偏差 (%)	重复性限 (mg/m ³)	再现性限 (mg/m ³)
28	1,2,4-三甲苯	20.0	3.6~9.7	10	4	7
		40.0	1.8~13	5.6	8	9
		80.0	2.1~9.0	7.2	14	21
29	1,2,3-三甲苯	20.0	2.2~13	12	4	7
		40.0	1.6~9.1	1.5	7	6
		80.0	2.7~10	6.2	14	19
30	邻二氯苯	20.0	0.9~11	12	4	7
		40.0	2.0~11	3.7	8	8
		80.0	2.5~6.7	7.8	12	20

表 H.2 低浓度样品分析的方法精密度

序号	化合物名称	标准气浓度 (mg/m ³)	实验室内相 对标准偏差 (%)	实验室间相 对标准偏差 (%)	重复性限 (mg/m ³)	再现性限 (mg/m ³)
1	丙酮	1.0	3.1~11	7.9	0.2	0.3
		5.0	2.2~12	6.0	1.2	1.4
		8.0	4.6~9.5	14	1.5	3.4
2	异丙醇	1.0	4.7~11	9.2	0.2	0.3
		5.0	2.4~17	7.3	1.5	1.7
		8.0	4.1~12	15	2.0	3.9
3	溴乙烷	1.0	0.3~5.8	12	0.1	0.4
		5.0	2.6~9.3	7.6	0.8	1.2
		8.0	2.3~12	8.0	1.7	2.3
4	二氯甲烷	1.0	3.4~7.5	9.0	0.2	0.3
		5.0	1.9~14	7.2	1.1	1.4
		8.0	2.3~18	6.1	2.1	2.3
5	2-丁酮	1.0	2.7~10	8.7	0.2	0.3
		5.0	2.6~10	5.7	1.0	1.2
		8.0	2.9~10	8.2	1.4	2.2
6	乙酸乙酯	1.0	4.6~13	8.5	0.3	0.3
		5.0	5.3~8.7	5.9	1.0	1.2
		8.0	5.7~12	8.5	2.0	2.7
7	正己烷	1.0	3.2~8.1	9.6	0.2	0.3
		5.0	4.5~9.0	9.6	1.1	1.7
		8.0	2.3~9.1	8.1	1.4	2.2
8	三氯甲烷	1.0	3.4~7.2	13	0.2	0.4
		5.0	4.1~9.5	4.8	0.9	1.0
		8.0	3.9~12	3.9	1.9	1.9
9	1,2-二氯乙烷	1.0	3.3~14	8.7	0.2	0.3
		5.0	3.8~9.6	2.6	0.8	0.8
		8.0	1.6~10	4.0	1.7	1.8

续表

序号	化合物名称	标准气浓度 (mg/m ³)	实验室内相 对标准偏差 (%)	实验室间相 对标准偏差 (%)	重复性限 (mg/m ³)	再现性限 (mg/m ³)
10	苯	1.0	1.2~6.8	8.5	0.1	0.3
		5.0	4.8~11	7.4	1.0	1.4
		8.0	3.3~13	4.5	1.7	1.8
11	四氯化碳	1.0	1.3~13	13	0.2	0.4
		5.0	2.4~10	7.6	1.0	1.4
		8.0	1.1~16	6.7	2.1	2.4
12	1,2-二氯丙烷	1.0	4.0~6.7	11	0.2	0.3
		5.0	4.0~12	6.1	0.9	1.2
		8.0	4.4~12	6.1	1.8	2.1
13	三氯乙烯	1.0	1.9~4.0	12	0.1	0.4
		5.0	2.7~6.9	11	0.6	1.5
		8.0	1.5~12	5.9	1.6	1.9
14	甲基异丁酮	1.0	2.2~11	12	0.2	0.4
		5.0	4.8~7.7	8.3	0.9	1.4
		8.0	2.6~9.2	7.0	1.5	2.1
15	甲苯	1.0	3.7~8.1	7.2	0.2	0.3
		5.0	1.5~12	4.5	1.0	1.1
		8.0	3.0~12	5.4	1.7	2.0
16	乙酸异丁酯	1.0	2.6~10	14	0.2	0.4
		5.0	3.2~9.3	7.2	1.0	1.4
		8.0	2.8~9.4	6.6	1.5	2.0
17	乙酸正丁酯	1.0	2.6~13	13	0.2	0.4
		5.0	3.4~10	6.3	1.1	1.3
		8.0	2.5~11	6.1	1.7	2.1
18	四氯乙烯	1.0	2.3~11	6.6	0.2	0.3
		5.0	2.2~8.9	5.2	0.9	1.1
		8.0	0.9~9.1	3.3	1.3	1.4
19	氯苯	1.0	1.3~9.9	9.9	0.2	0.3
		5.0	4.0~8.2	7.7	0.8	1.3
		8.0	2.6~7.6	3.1	1.2	1.3
20	乙苯	1.0	2.6~17	8.8	0.2	0.3
		5.0	3.3~11	4.4	0.9	1.0
		8.0	1.8~7.3	5.1	1.3	1.7
21 22	间二甲苯 和对二甲苯	1.0	2.1~8.6	10	0.3	0.6
		5.0	3.9~11	7.1	2.0	2.7
		8.0	3.1~6.4	5.7	2.3	3.3
23	环己酮	1.0	2.8~11	13	0.2	0.4
		5.0	3.7~12	12	1.0	1.8
		8.0	3.9~9.7	5.1	1.7	1.9
24	苯乙烯	1.0	1.4~8.2	9.8	0.1	0.3
		5.0	5.2~10	13	1.0	2.0
		8.0	0.7~9.7	8.5	1.3	2.2

续表

序号	化合物名称	标准气浓度 (mg/m ³)	实验室内相 对标准偏差 (%)	实验室间相 对标准偏差 (%)	重复性限 (mg/m ³)	再现性限 (mg/m ³)
25	邻二甲苯	1.0	3.1~7.6	14	0.1	0.4
		5.0	3.7~9.0	7.4	0.9	1.3
		8.0	3.3~9.7	6.6	1.5	2.0
26	异丙苯	1.0	1.2~9.7	9.9	0.1	0.3
		5.0	2.5~8.1	8.9	0.8	1.5
		8.0	1.7~7.1	6.9	1.2	1.9
27	1,3,5-三甲苯	1.0	1.2~13	11	0.2	0.3
		5.0	1.6~6.7	7.9	0.7	1.3
		8.0	2.1~6.1	5.2	1.1	1.5
28	1,2,4-三甲苯	1.0	0.7~8.0	10	0.2	0.3
		5.0	3.3~7.2	9.0	0.8	1.5
		8.0	2.3~7.0	5.6	1.2	1.7
29	1,2,3-三甲苯	1.0	1.4~6.9	9.4	0.1	0.3
		5.0	2.3~6.8	8.8	0.7	1.4
		8.0	2.7~8.2	6.2	1.3	1.8
30	邻二氯苯	1.0	1.0~14	9.5	0.2	0.3
		5.0	2.6~9.1	9.5	0.9	1.5
		8.0	4.0~8.3	9.4	1.2	2.2

表 H.3 实际样品分析的方法精密度

序号	化合物名称	浓度 (mg/m ³)	实验室内相 对标准偏差 (%)	实验室间相 对标准偏差 (%)	重复性限 (mg/m ³)	再现性限 (mg/m ³)
汽车喷涂实际样品						
1	乙酸正丁酯	23.9	2.0~9.6	5.2	5	5
石化实际样品						
1	丙酮	8.7	3.6~7.7	2.4	1.3	1.3
2	乙酸正丁酯	1.4	3.8~14	2.5	0.4	0.4

表 H.4 高浓度样品分析的方法正确度

序号	化合物名称	加标浓度 (mg/m ³)	\bar{P} (%)	$S_{\bar{P}}$ (%)	$\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$ (%)
1	丙酮	20.0	100	8.2	100±16.4
		40.0	101	9.1	101±18.2
		80.0	97.9	7.5	97.9±15.0
2	异丙醇	20.0	104	9.1	104±18.2
		40.0	97.8	10.5	97.8±21.0
		80.0	98.7	3.6	98.7±7.2
3	溴乙烷	20.0	102	7.1	102±14.2
		40.0	99.9	10.7	99.9±21.4
		80.0	97.3	8.6	97.3±17.2

续表

序号	化合物名称	加标浓度 (mg/m ³)	\bar{P} (%)	$S_{\bar{P}}$ (%)	$\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$ (%)
4	二氯甲烷	20.0	101	4.6	101±9.2
		40.0	97.9	13.0	97.9±26.0
		80.0	96.3	6.7	96.3±13.4
5	2-丁酮	20.0	100	7.2	100±14.4
		40.0	99.1	11.4	99.1±22.8
		80.0	98.4	2.2	98.4±4.4
6	乙酸乙酯	20.0	102	9.0	102±18.0
		40.0	98.7	9.8	98.7±19.6
		80.0	96.6	2.8	96.6±5.6
7	正己烷	20.0	99.5	6.2	99.5±12.4
		40.0	101	11.8	101±23.6
		80.0	98.7	4.5	98.7±9.0
8	三氯甲烷	20.0	100	5.1	100±10.2
		40.0	99.4	8.5	99.4±17.0
		80.0	97.2	6.3	97.2±12.6
9	1,2-二氯乙烷	20.0	99.6	6.9	99.6±13.8
		40.0	99.3	11.1	99.3±22.2
		80.0	98.1	6.2	98.1±12.4
10	苯	20.0	101	3.9	101±7.8
		40.0	99.7	7.8	99.7±15.6
		80.0	97.3	5.1	97.3±10.2
11	四氯化碳	20.0	101	3.3	101±6.6
		40.0	98.4	9.8	98.4±19.6
		80.0	96.8	6.3	96.8±12.6
12	1,2-二氯丙烷	20.0	98.8	4.0	98.8±8.0
		40.0	97.4	7.8	97.4±15.6
		80.0	98.6	5.1	98.6±10.2
13	三氯乙烯	20.0	101	5.1	101±10.2
		40.0	99.6	7.7	99.6±15.4
		80.0	97.5	7.8	97.5±15.6
14	甲基异丁酮	20.0	98.0	3.0	98.0±6.0
		40.0	98.2	7.2	98.2±14.4
		80.0	99.9	4.1	99.9±8.2
15	甲苯	20.0	97.2	3.2	97.2±6.4
		40.0	98.6	5.1	98.6±10.2
		80.0	98.9	9.2	98.9±18.4
16	乙酸异丁酯	20.0	103	5.3	103±10.6
		40.0	97.4	4.4	97.4±8.8
		80.0	102	3.9	102±7.8
17	乙酸正丁酯	20.0	101	6.3	101±12.6
		40.0	98.0	6.3	98.0±12.6
		80.0	98.6	7.4	98.6±14.8

续表

序号	化合物名称	加标浓度 (mg/m ³)	\bar{P} (%)	$S_{\bar{P}}$ (%)	$\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$ (%)
18	四氯乙烯	20.0	98.4	4.7	98.4±9.4
		40.0	98.0	5.4	98.0±10.8
		80.0	96.7	8.0	96.7±16.0
19	氯苯	20.0	95.4	6.1	95.4±12.2
		40.0	97.0	4.3	97.0±8.6
		80.0	99.8	5.8	99.8±11.6
20	乙苯	20.0	95.9	5.5	95.9±11.0
		40.0	96.1	4.9	96.1±9.8
		80.0	99.6	5.8	99.6±11.6
21 22	间二甲苯 和对二甲苯	20.0	95.8	5.3	95.8±10.6
		40.0	96.3	4.8	96.3±9.6
		80.0	98.5	4.9	98.5±9.8
23	环己酮	20.0	96.2	7.5	96.2±15.0
		40.0	97.5	7.8	97.5±15.6
		80.0	101	5.0	101±10.0
24	苯乙烯	20.0	94.2	6.5	94.2±13.0
		40.0	92.7	4.6	92.7±9.2
		80.0	99.0	7.1	99.0±14.2
25	邻二甲苯	20.0	95.9	8.5	95.9±17.0
		40.0	95.7	2.7	95.7±5.4
		80.0	99.6	6.3	99.6±12.6
26	异丙苯	20.0	99.2	6.5	99.2±13.0
		40.0	96.2	3.0	96.2±6.0
		80.0	99.7	6.3	99.7±12.6
27	1,3,5-三甲苯	20.0	95.3	9.6	95.3±19.2
		40.0	94.4	4.6	94.4±9.2
		80.0	98.9	6.4	98.9±12.8
28	1,2,4-三甲苯	20.0	95.4	9.9	95.4±19.8
		40.0	93.0	5.2	93.0±10.4
		80.0	99.9	7.2	99.9±14.4
29	1,2,3-三甲苯	20.0	94.5	10.8	94.5±21.6
		40.0	94.9	1.4	94.9±2.8
		80.0	98.1	6.1	98.1±12.2
30	邻二氯苯	20.0	93.4	11.1	93.4±22.2
		40.0	93.6	3.5	93.6±7.0
		80.0	97.7	7.6	97.7±15.2

表 H.5 低浓度样品分析的方法正确度

序号	化合物名称	加标浓度 (mg/m ³)	\bar{P} (%)	$S_{\bar{P}}$ (%)	$\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$ (%)
1	丙酮	1.0	103	8.2	103±16.4
		5.0	96.2	5.7	96.2±11.4
		8.0	99.3	13.7	99.3±27.4

续表

序号	化合物名称	加标浓度 (mg/m ³)	\bar{P} (%)	$S_{\bar{P}}$ (%)	$\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$ (%)
2	异丙醇	1.0	102	9.4	102±18.8
		5.0	99.7	7.2	99.7±14.4
		8.0	100	15.3	100±30.6
3	溴乙烷	1.0	104	12.8	104±25.6
		5.0	94.2	7.1	94.2±14.2
		8.0	95.1	7.6	95.1±15.2
4	二氯甲烷	1.0	104	9.2	104±18.4
		5.0	97.5	7.1	97.5±14.2
		8.0	97.1	6.0	97.1±12.0
5	2-丁酮	1.0	103	8.9	103±17.8
		5.0	93.0	5.3	93.0±10.6
		8.0	97.2	8.0	97.2±16.0
6	乙酸乙酯	1.0	103	8.8	103±17.6
		5.0	101	6.0	101±12.0
		8.0	101	8.7	101±17.4
7	正己烷	1.0	103	9.8	103±19.6
		5.0	102	9.8	102±19.6
		8.0	100	8.2	100±16.4
8	三氯甲烷	1.0	103	12.9	103±25.8
		5.0	96.5	4.6	96.5±9.2
		8.0	96.6	3.8	96.6±7.6
9	1,2-二氯乙烷	1.0	104	9.1	104±18.2
		5.0	93.3	2.4	93.3±4.8
		8.0	95.2	3.8	95.2±7.6
10	苯	1.0	106	8.9	106±17.8
		5.0	94.0	6.9	94.0±13.8
		8.0	96.2	4.3	96.2±8.6
11	四氯化碳	1.0	104	13.1	104±26.2
		5.0	96.9	7.4	96.9±14.8
		8.0	100	6.7	100±13.4
12	1,2-二氯丙烷	1.0	104	11.0	104±22.0
		5.0	93.9	5.8	93.9±11.6
		8.0	94.9	5.8	94.9±11.6
13	三氯乙烯	1.0	107	12.5	107±25.0
		5.0	93.2	9.9	93.2±19.8
		8.0	97.1	5.8	97.1±11.6
14	甲基异丁酮	1.0	101	12.5	101±25.0
		5.0	99.7	8.3	99.7±16.6
		8.0	103	7.3	103±14.6
15	甲苯	1.0	103	7.5	103±15.0
		5.0	96.9	4.3	96.9±8.6
		8.0	98.6	5.4	98.6±10.8

续表

序号	化合物名称	加标浓度 (mg/m ³)	\bar{P} (%)	$S_{\bar{P}}$ (%)	$\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$ (%)
16	乙酸异丁酯	1.0	99.0	14.2	99.0±28.4
		5.0	98.2	7.1	98.2±14.2
		8.0	103	6.9	103±13.8
17	乙酸正丁酯	1.0	99.4	12.6	99.4±25.2
		5.0	97.8	6.1	97.8±12.2
		8.0	102	6.2	102±12.4
18	四氯乙烯	1.0	104	6.8	104±13.6
		5.0	98.1	5.1	98.1±10.2
		8.0	100	3.4	100±6.8
19	氯苯	1.0	101	10.0	101±20.0
		5.0	96.3	7.4	96.3±14.8
		8.0	95.4	3.0	95.4±6.0
20	乙苯	1.0	101	8.8	101±17.6
		5.0	97.4	4.3	97.4±8.6
		8.0	97.4	5.0	97.4±10.0
21 22	间二甲苯 和对二甲苯	1.0	97.5	10.1	97.5±20.2
		5.0	102	7.3	102±14.6
		8.0	99.3	5.6	99.3±11.2
23	环己酮	1.0	103	13.5	103±27.0
		5.0	94.9	11.0	94.9±22.0
		8.0	102	5.3	102±10.6
24	苯乙烯	1.0	98.3	9.7	98.3±19.4
		5.0	98.6	12.4	98.6±24.8
		8.0	98.1	8.3	98.1±16.6
25	邻二甲苯	1.0	96.0	13.1	96.0±26.2
		5.0	99.3	7.3	99.3±14.6
		8.0	96.5	6.4	96.5±12.8
26	异丙苯	1.0	99.0	9.8	99.0±19.6
		5.0	102	9.0	102±18.0
		8.0	104	7.3	104±14.6
27	1,3,5-三甲苯	1.0	98.4	10.7	98.4±21.4
		5.0	100	7.9	100±15.8
		8.0	101	5.1	101±10.2
28	1,2,4-三甲苯	1.0	100	10.1	100±20.2
		5.0	104	9.3	104±18.6
		8.0	100	5.6	100±11.2
29	1,2,3-三甲苯	1.0	100	9.6	100±19.2
		5.0	100	8.7	100±17.4
		8.0	100	6.2	100±12.4
30	邻二氯苯	1.0	108	10.3	108±20.6
		5.0	93.9	8.9	93.9±17.8
		8.0	90.0	8.4	90.0±16.8