

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ□□□□—202□

固定污染源废气 70种挥发性有机物的测定 容器采样/气相色谱-质谱法

**Stationary source emission—Determination of 70 volatile organic
compounds—Container sampling / gas chromatography mass
spectrometry**

(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 样品.....	3
7 分析步骤.....	4
8 结果计算与表示.....	6
9 准确度.....	7
10 质量保证和质量控制.....	8
11 废物处置.....	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） 目标化合物的保留时间和特征离子.....	11
附录 C（资料性附录） 目标化合物的总离子色谱图.....	13
附录 D（资料性附录） 方法的准确度.....	14

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70种挥发性有机物的容器采样/气相色谱-质谱法。

本标准的附录A为规范性附录，附录B~附录D为资料性附录。

本标准为首次发布。

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：黑龙江省生态环境监测中心。

本标准验证单位：黑龙江省哈尔滨生态环境监测中心、黔西南生态环境监测中心、内蒙古自治区环境监测总站、内蒙古自治区环境监测总站呼和浩特分站、黑龙江省佳木斯生态环境监测中心和北京博赛泰克质量技术检测有限公司。

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 70种挥发性有机物的测定 容器采样/气 相色谱-质谱法

警告：实验中所使用的标准物质为易挥发的有毒化学品，应在通风条件下使用，操作应按规定要求佩戴防护器具，避免吸入或接触皮肤和衣物。

1 适用范围

本标准规定了测定固定污染源废气中 70 种挥发性有机物的容器采样/气相色谱-质谱法。

本标准适用于采样温度低于 150 °C 的固定污染源有组织排放废气中氯甲烷等 70 种挥发性有机物的容器采样和测定。

进样体积为 1.0 ml 时，在全扫描（Scan）模式下，本方法 70 种目标化合物的方法检出限为 0.07 mg/m³~1 mg/m³，测定下限为 0.28 mg/m³~4 mg/m³。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

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

用气袋或内壁惰性化处理的真空瓶采集温度低于 150 °C 固定污染源废气样品，经定量环进入气相色谱分离，质谱检测。通过与目标化合物标准物质保留时间和质谱图或特征离子的对比定性，内标法定量。

4 试剂和材料

4.1 混合标准气：组分为氯甲烷等 70 种目标化合物，名称和 CAS No. 见附录 A，浓度为 2.0 μmol/mol。高压钢瓶保存，钢瓶压力 ≥ 1.0 MPa。可保存 1 a（或参见标气证书的相关说明）。可根据实际工作需要，购买或配制合适的标准气体。

4.2 内标气：组分为 1,2-二氟苯、氯苯-*d*₅ 和 4-溴氟苯，浓度为 1.0 μmol/mol。高压钢瓶保存，钢瓶压力 ≥ 1.0 MPa。一般可保存 1 a（或参见标气证书的相关说明）。可根据实际工作需要，购买或配制适当浓度的内标气。在满足方法要求且不干扰目标化合物的前提下，可使用其他内标物。

4.3 4-溴氟苯标准气：浓度为 1.0 $\mu\text{mol}/\text{mol}$ 。高压钢瓶保存，钢瓶压力 ≥ 1.0 MPa。可保存 1 a（或参见标气证书的相关说明）。可根据实际工作需要，购买或配制适当浓度的标准气。

4.4 氦气：纯度 $\geq 99.999\%$ 。

4.5 氮气：纯度 $\geq 99.999\%$ 。

5 仪器和设备

5.1 真空瓶采样系统：由过滤器、采样管、压力真空表、真空瓶和真空抽气泵等组成。采样系统参见图 1。

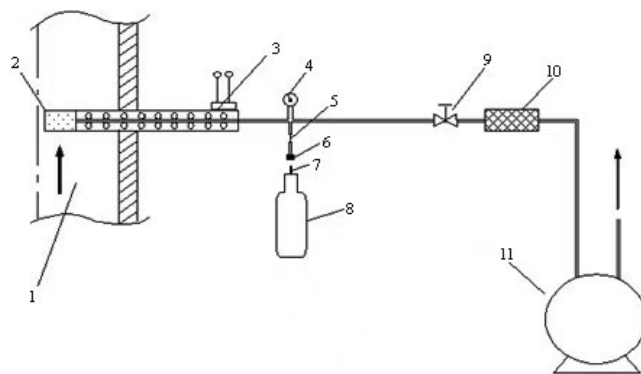
5.1.1 过滤器：加装在采样管（5.1.2）前端，过滤废气中颗粒物的装置。过滤器应选择硬质玻璃、石英、氟树脂、氟橡胶、硅橡胶等不吸附、不释放且不与目标化合物发生反应的材质。滤料为无碱玻璃棉或硅酸铝纤维等材质。

5.1.2 采样管：内壁应为不锈钢或聚四氟乙烯材料（Teflon）或石英玻璃的采样管，附有可加热至 120 $^{\circ}\text{C}$ 以上的保温夹套。

5.1.3 压力真空表：不锈钢或经过惰性化处理不会产生吸附的材质。精确度等级 ≤ 1.6 级，测量范围 -0.03 kPa ~ 0.03 kPa。

5.1.4 真空瓶：内壁经过惰性化处理的棕色玻璃采样瓶，容积为 0.5 L、1 L 等规格，耐压值 > 140 kPa。经过验证也可选择其他材质的真空瓶。

5.1.5 真空抽气泵：至少提供 0.1 L/min ~ 2.0 L/min 抽气速率的无油隔膜真空抽气泵或其他类型泵，工作压力应能克服烟道及采样系统阻力。如果采样现场有防爆安全要求，真空抽气泵应经过防爆安全认证。



1——排放管道；2——过滤器；3——采样管；4——压力真空表；5——限流孔；6——快速连接阴头；7——快速连接阳头；8——真空瓶；9——阀门；10——活性炭过滤器；11——真空抽气泵。

图 1 真空瓶采样系统结构示意图

5.2 真空瓶清洗装置：能将真空瓶（5.1.4）抽至真空（ ≤ 10 Pa），具有加温、加湿、加压清洗功能。

5.3 气袋法采样系统：符合 HJ 732 相关规定的气袋法采样系统。

5.4 气相色谱-质谱联用仪（GC-MS）：气相色谱具有程序升温功能，质谱具有 70 eV 电子轰击（EI）源。

5.5 毛细管色谱柱：石英毛细管色谱柱，60 m（长度）×0.25 mm（内径）×1.0 μm（膜厚），填料为 100%二甲基聚硅氧烷，或其他等效毛细管色谱柱。

5.6 定量环进样装置：具备 1 ml 定量环，具有自动定量取样以及同时进行内标气和校准气体添加功能，样品的连接管路均应使用惰性化材质，加热温度≥150 °C，控温精度±5 °C。

5.7 气体稀释装置：最大稀释倍数可达 1000 倍，稀释倍数精度±2%。

5.8 加热装置：可将采样容器加热达到 120 °C，控温精度±5 °C。

6 样品

6.1 真空瓶样品

6.1.1 采样前准备

6.1.1.1 采样容器的清洗和准备

使用真空瓶清洗装置(5.2)清洗真空瓶(5.1.4)，清洗时可将真空瓶升温至 50 °C~80 °C，并对真空瓶加湿，至少清洗 3 次；并抽吸真空瓶至压力≤10 Pa，密封，30 d 内使用。

6.1.1.2 采样系统的检查

连接除真空瓶外的采样系统（5.1），取下过滤器（5.1.1），封闭快速连接阴头，开启真空抽气泵（5.1.5），使系统负压升至 13 kPa 左右，如果压力在 1 min 内下降不超过 0.15 kPa，则视为系统不漏气。否则应分段检查，及时解决。

检查真空瓶，保证其压力≤10 Pa。

6.1.2 样品采集和保存

6.1.2.1 样品采集

采样点位布设、采样频率、采样时间等参数应符合GB/T 16157和HJ/T 397的相关规定。应按照相应质量标准或排放标准的要求，采集规定状态的样品。全程开启采样管加热功能，加热至120 °C±5 °C。

连接除真空瓶外的真空瓶采样系统，打开真空抽气泵（5.1.5），以1 L/min流量抽气约 5 min，置换采样系统的空气。将真空瓶连接到真空瓶采样系统，接通采样管路，使气体进入真空瓶，压力真空表（5.1.3）达到常压后关闭旋塞取下真空瓶，密闭并避光保存。

6.1.2.2 样品保存

样品在常温下避光保存，在 7 d 内完成分析。

6.2 气袋样品

气袋样品的采集和保存执行 HJ 732 相关规定。

6.3 空白样品

6.3.1 全程序空白

取样品同一批次的采样容器，在实验室内用氮气（4.5）注满带至采样现场但不进行样品采集。按照样品保存相同的条件保存。

6.3.2 实验室空白

取样品同一批次的采样容器，在实验室内用氮气（4.5）注满。

7 分析步骤

7.1 仪器参考条件

7.1.1 定量环进样装置条件

定量环进样体积 1.0 ml，定量环温度 100 °C，传输线温度 150 °C。

7.1.2 气相色谱条件

程序升温：初始温度 35 °C，保持 5 min，以 5 °C/min 升至 150 °C，保持 7 min，以 10 °C/min 升至 200 °C，保持 2 min。进样口温度：240 °C；溶剂延迟时间：5.5 min；载气流速：1.0 ml/min。

7.1.3 质谱条件

接口温度：250 °C；离子源温度：230 °C；扫描方式：全扫描（Scan）；扫描范围：25 u~300 u。目标化合物的保留时间和离子信息参见附录 B。

7.2 仪器性能检查

在分析样品前，应检查气相色谱-质谱联用仪（5.4）仪器性能，按照仪器参考条件（7.1），分析 4-溴氟苯标准气（4.3）得到的关键离子丰度应符合表 1 中的要求。

表 1 各特征离子峰及其相对丰度

质荷比 (m/z)	离子丰度	质荷比 (m/z)	离子丰度
50	95 峰的 8%~40%	174	95 峰的 50%~120%
75	95 峰的 30%~66%	175	174 峰的 4%~9%
95	基峰，100%相对丰度	176	174 峰的 93%~101%
96	95 峰的 5%~9%	177	176 峰的 5%~9%
173	小于 174 峰的 2%	—	—

7.3 校准

7.3.1 校准曲线的建立

使用气体稀释装置（5.7）将混合标准气（4.1）稀释为包括至少 5 个非零浓度点的标准气体系列，浓度分别为 0.2 μmol/mol、0.5 μmol/mol、0.8 μmol/mol、1.0 μmol/mol、1.5 μmol/mol 和 2.0 μmol/mol（此为参考浓度）。使用定量环进样装置（5.6）注入配置好的标准气体系列和内标气（4.2），按照仪器参考条件（7.1），依次从低浓度到高浓度测定。

以目标化合物浓度为横坐标，以目标化合物定量离子响应值与内标化合物定量离子响应值的比值和内标化合物浓度的乘积为纵坐标，建立校准曲线。

7.3.2 计算平均相对响应因子

按照公式（1）计算目标化合物的相对响应因子（RRF）。

$$\text{RRF} = \frac{A}{A_{is}} \times \frac{\varphi_{is}}{\varphi} \quad (1)$$

式中：RRF——目标化合物的相对响应因子；

A ——目标化合物定量离子的峰面积；

A_{is} ——内标物定量离子的峰面积；

φ_{is} ——内标化合物的摩尔分数，μmol/mol；

φ ——目标化合物的摩尔分数，μmol/mol。

按照公式（2）计算目标化合物全部校准浓度点的平均相对响应因子（ $\overline{\text{RRF}}$ ）。

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

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

RRF_i ——校准系列中第 i 点目标化合物的相对响应因子，无量纲；

n ——校准系列点数。

7.3.3 总离子色谱图

目标化合物的总离子色谱图参见附录 C。

7.4 样品测定

7.5 试样的制备

7.5.1 试样的加热

样品（6.1 或 6.2）分析前应在室温下至少平衡 30 min。在分析前应观察采样容器的内壁，如存在液滴凝结现象，应使用加热装置（5.8）加热，直至液滴凝结现象消除，尽快分析。应设置合适的加热温度，避免加热时采样容器发生形变或者材料产生干扰物质。

7.5.2 试样的稀释

当样品中目标化合物的浓度超过校准曲线线性范围时，需要对样品进行稀释。将需稀释的样品导入气体稀释装置（5.7）中，使用氮气（4.5）作为稀释气稀释至适当容积的真空瓶（5.1.4）中，稀释倍数按照公式（3）计算。

$$D = \frac{p_1}{p_2} \quad (3)$$

式中： D ——稀释倍数；

p_1 ——稀释前真空瓶压力，kPa；

p_2 ——稀释后真空瓶压力，kPa。

注：亦可采取其他等效稀释方法。

将制备好的样品，参照仪器参考条件（7.1）进行样品测定。

7.6 空白样品测定

按照与样品测定相同的步骤（7.4）进行全程序空白（6.3.1）和实验室空白（6.3.2）样品的测定。

8 结果计算与表示

8.1 定性分析

以全扫描方式进行测定，以样品中目标化合物的相对保留时间、定量离子和定性离子间的丰度比与标准气中目标化合物对比来定性。样品中目标化合物的定量离子和定性离子均应在样品质谱图中存在。样品中目标化合物的相对保留时间与校准系列中该化合物的相对保留时间的偏差应在±3.0%以内。样品中目标化合物的定性离子与定量离子峰面积比和校准系列目标化合物的定性离子与定量离子峰面积比的相对偏差应在±30%以内。

目标化合物的保留时间和特征离子参见附录 B。

8.2 定量分析

根据平均相对响应因子法或校准曲线法计算目标化合物的含量。目标化合物的保留时间、定量离子和定性离子信息参见附录 B。

8.3 结果计算

8.3.1 平均相对响应因子法

采用平均相对响应因子法校准时，样品中目标化合物的含量 ρ_i ，按照公式（4）计算。

$$\rho_i = \frac{A_x \times \overline{\varphi_{is}}}{A_{is} \times \overline{\text{RRF}}} \times \frac{M}{V_m} \times D \quad (4)$$

式中： ρ_i ——样品中目标化合物浓度，mg/m³；

A_x ——样品中目标化合物定量离子峰面积；

$\overline{\varphi_{is}}$ ——样品中内标物摩尔分数，μmol/mol；

A_{is} ——样品中内标物定量离子峰面积；

$\overline{\text{RRF}}$ ——目标化合物平均相对响应因子，无量纲；

M ——目标化合物摩尔质量，g/mol，见附录 C；

V_m ——根据相关排放标准确定相应状态下气体摩尔体积，参比状态下为 24.5 L/mol，标准状态下为 22.4 L/mol；

D ——稀释倍数，无量纲。

8.3.2 校准曲线法

采用校准曲线法校准时，样品中目标化合物的含量 ρ_i ，按照公式（5）计算。

$$\rho_i = \frac{\varphi_i \times M \times D}{V_m} \quad (5)$$

式中： ρ_i ——样品中目标化合物浓度，mg/m³；

φ_i ——校准曲线得出样品中目标化合物摩尔分数， $\mu\text{mol/mol}$ ；

M ——目标化合物摩尔质量，g/mol，见附录 C；

D ——稀释倍数，无量纲；

V_m ——根据相关排放标准确定相应状态下气体摩尔体积，参比状态下为 24.5 L/mol，标准状态下为 22.4 L/mol。

8.4 结果表示

测定结果的小数点后位数的保留与方法检出限一致；最多保留 3 位有效数字。

9 准确度

9.1 精密度

6 家实验室分别对浓度为 0.2 $\mu\text{mol/mol}$ 、0.9 $\mu\text{mol/mol}$ 和 1.8 $\mu\text{mol/mol}$ 空白加标样品进行了 6 次重复测定，实验室内相对标准偏差范围分别为 2.0%~10%、1.0%~17%、2.2%~9.9%；实验室间相对标准偏差范围分别为 4.3%~16%、3.8%~12%、2.6%~12%；重复性限范围分别为 0.07 mg/m³~0.4 mg/m³、0.2 mg/m³~2.1 mg/m³、0.4 mg/m³~3.8 mg/m³；再现性限范围分别为 0.1 mg/m³~1.1 mg/m³、0.2 mg/m³~8.6 mg/m³、0.8 mg/m³~15 mg/m³。6 家实验室分别重复测定了 2 种实际样品，未检出的目标化合物使用加标形式补齐，加标浓度为 1.0 $\mu\text{mol/mol}$ 和 5.0 $\mu\text{mol/mol}$ ，实验室内相对标准偏差范围分别为 2.0%~15%和 2.4%~12%；实验室间相对标准偏差范围分别为 4.2%~17%和 3.8%~13%；重复性限范围分别为 0.3 mg/m³~2.5 mg/m³ 和 1.3 mg/m³~12 mg/m³；再现性限范围分别为 1.5 mg/m³~7.0 mg/m³ 和 2.2 mg/m³~17 mg/m³。

参见附录 D 中表 D.1 和表 D.2。

9.2 正确度

6 家实验室分别对浓度为 0.2 $\mu\text{mol/mol}$ 、0.9 $\mu\text{mol/mol}$ 和 1.8 $\mu\text{mol/mol}$ 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 86.4%~112%、81.4%~103%和 92.1%~111%；加标回收率最终值分别为 6.4%±15%~112%±18%、81.4%±14%~103%±7.0%和 92.1%±5.5%~111%±16%。6 家实验室分别重复测定了 2 种实际样品，未检出的目标化合物使用加

标形式补齐,加标浓度为 1.0 $\mu\text{mol/mol}$ 和 5.0 $\mu\text{mol/mol}$,加标回收率范围分别为 88.6%~107% 和 85.4%~112%; 加标回收率最终值分别为 88.6% \pm 13%~107% \pm 20%和 85.4% \pm 17%~112% \pm 17%。

参见附录 D 中表 D.3 和表 D.4。

10 质量保证和质量控制

10.1 每 10 个或每批次(少于 10 个)应至少抽取 1 个真空瓶(5.1.4)检查气密性和清洁度。向真空瓶(5.1.4)中充入氮气(4.5),待压力达到预设值(140 kPa),关闭阀门,静置 24 h 后检查。真空瓶的真空/压力变化应 $<$ 0.70 kPa,目标化合物检出浓度应低于方法检出限。

10.2 每个真空瓶每 3 a 至少检查 1 次。对于使用频率较高或使用年限较长的真空瓶应提高检查频率。在真空瓶(5.1.4)内充入目标化合物测定下限浓度水平的标准气体,平衡 24 h,平衡前后目标化合物浓度相对偏差应在 \pm 30%以内。亦可按照产品说明书要求检查。

10.3 每批样品分析前至少分析 1 个全程序空白和实验室空白,空白样品中目标化合物的浓度均应低于方法测定下限。

10.4 校准曲线相关系数应 \geq 0.990。每 10 个样品或每批样品(少于 10 个)应至少分析 1 次校准系列中间浓度点或者次高点,测定结果与初始浓度值相对误差应在 \pm 30%以内,否则应查找原因或重新绘制校准曲线。使用平均相对响应因子法计算时,校准系列目标化合物相对响应因子的相对标准偏差(RSD)应 \leq 30%。

10.5 每 10 个样品或每批次样品(少于 10 个)应至少分析 1 个实验室内平行样品,其测定结果的相对偏差应在 \pm 30%以内。

10.6 样品中内标的保留时间与校准曲线中内标保留时间偏差应 \leq 20 s,定量离子峰面积变化应在 60%~140%。

11 废物处置

实验中产生的废物应集中收集,分类保管,并做好相应标识,依法处置。

附 录 A
(规范性附录)
方法检出限和测定下限

进样体积为 1.0 ml 时，在全扫描（Scan）模式下，目标化合物检出限及测定下限统计结果见表 A.1。

表 A.1 方法检出限和测定下限

序号	目标化合物	CAS No.	英文名称	检出限 (mg/m ³)	测定下限 (mg/m ³)
1	氯甲烷	74-87-3	Chloromethane	0.07	0.28
2	乙醛	75-07-0	Acetaldehyde	0.4	1.6
3	甲醇	67-56-1	Methanol	0.3	1.2
4	氯乙烯	75-01-4	Vinyl chloride	0.09	0.36
5	1,3-丁二烯	106-99-0	1,3-Butadiene	0.08	0.32
6	溴甲烷	74-83-9	Bromomethane	0.3	1.2
7	氯乙烷	75-00-3	Chlorethane	0.1	0.4
8	乙腈	75-05-8	Acetonitrile	0.2	0.8
9	丙烯醛	107-02-8	Acrolein	0.1	0.4
10	丙酮	67-64-1	Acetone	0.07	0.28
11	环氧丙烷	75-56-9	Propylene Oxide	0.08	0.32
12	丙烯腈	107-13-1	Acrylonitrile	0.1	0.4
13	溴乙烷	74-96-4	Bromoethane	0.2	0.8
14	1,1-二氯乙烯	75-35-4	1,1-dichloroethylene	0.2	0.8
15	二氯甲烷	75-09-2	Dichloromethane	0.2	0.8
16	氯丙烯	107-05-1	Allyl Chloride	0.2	0.8
17	二硫化碳	75-15-0	Carbon Disulfide	0.1	0.4
18	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	<i>trans</i> -1,2-Dichloroethylene	0.2	0.8
19	1,1-二氯乙烷	75-34-3	1,1-Dichloroethane	0.2	0.8
20	乙酸乙烯酯	108-05-4	Ethenyl ethanoate	0.2	0.8
21	2-丁酮	78-93-3	2-Butanone	0.1	0.4
22	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	<i>cis</i> -1,2-Dichloroethylene	0.2	0.8
23	溴氯甲烷	74-97-5	Bromochloromethane	0.3	1.2
24	乙酸乙酯	141-78-6	Ethyl acetate	0.3	1.2
25	丙烯酸甲酯	96-33-3	Methyl Acrylate	0.2	0.8
26	正己烷	110-54-3	Hexane	0.2	0.8
27	氯仿	67-66-3	Trichloromethane	0.2	0.8
28	四氢呋喃	109-99-9	Tetrahydrofuran	0.08	0.32
29	1,2-二氯乙烷	107-06-2	1,2-Dichloroethane	0.2	0.8
30	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	1,1,1-Trichloroethane	0.2	0.8
31	苯	71-43-2	Benzene	0.1	0.4
32	四氯化碳	56-23-5	Carbon tetrachloride	0.2	0.8

序号	目标化合物	CAS No.	英文名称	检出限 (mg/m ³)	测定下限 (mg/m ³)
33	环己烷	110-82-7	Cyclohexane	0.2	0.8
34	丙烯酸乙酯	140-88-5	Ethyl Acrylate	0.3	1.2
35	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1,2-Dichloropropane	0.2	0.8
36	一溴二氯甲烷	75-27-4	Bromodichloromethane	0.3	1.2
37	三氯乙烯	79-01-6	Trichloroethylene	0.2	0.8
38	环氧氯丙烷	106-89-8	Epichlorohydrin	0.2	0.8
39	甲基丙烯酸甲酯	80-62-6	Methyl Methacrylate	0.2	0.8
40	反-1,3-二氯丙烯	10061-02-6	<i>trans</i> -1,3-Dichloropropene	0.2	0.8
41	4-甲基-2-戊酮	108-10-1	4-Methyl-2-Pentanone	0.2	0.8
42	1,1-二溴乙烷	557-91-5	1,1-Dibromoethane	0.3	1.2
43	顺-1,3-二氯丙烯	10061-01-5	<i>cis</i> -1,3-Dichloropropene	0.2	0.8
44	甲苯	108-88-3	Methylbenzene	0.2	0.8
45	2-己酮	591-78-6	2-Hexanone	0.2	0.8
46	甲基丙烯酸乙酯	97-63-2	Ethyl Methacrylate	0.4	1.6
47	一氯二溴甲烷	124-48-1	Dibromochloromethane	0.4	1.6
48	乙酸丁酯	123-86-4	Butyl Acetate	0.3	1.2
49	四氯乙烯	127-18-4	Tetrachloroethylene	0.3	1.2
50	氯苯	108-90-7	Chlorobenzene	0.3	1.2
51	乙苯	100-41-4	Ethylbenzene	0.3	1.2
52	1,4-二甲苯	106-42-3	<i>p</i> -Xylene	0.2	0.8
53	1,3-二甲苯	108-38-3	<i>m</i> -Xylene	0.2	0.8
54	溴仿	75-25-2	Tribromomethane	0.4	1.6
55	环己酮	108-94-1	Cyclohexanone	0.9	3.6
56	丙烯酸丁酯	141-32-2	Butyl Acrylate	1	4
57	苯乙烯	100-42-5	Styrene	0.4	1.6
58	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1,1,2,2-Tetrachloroethane	0.2	0.8
59	1,2-二甲苯	95-47-6	1,2-Dimethylbenzene	0.2	0.8
60	异丙苯	98-82-8	Cumene	0.2	0.8
61	1,3,5-三甲苯	108-67-8	1,3,5-Trimethylbenzene	0.2	0.8
62	1,2,4-三甲苯	95-63-6	1,2,4-Trimethylbenzene	0.3	1.2
63	1,4-二氯苯	106-46-7	1,4-Dichlorobenzene	0.6	2.4
64	1,3-二氯苯	541-73-1	1,3-Dichlorobenzene	0.3	1.2
65	1,2,3-三甲苯	526-73-8	1,2,3-Trimethylbenzene	0.4	1.6
66	1,2-二氯苯	95-50-1	1,2-Dichlorobenzene	0.4	1.6
67	1,3,5-三氯苯	108-70-3	1,3,5-trichlorobenzene	0.4	1.6
68	1,2,4-三氯苯	120-82-1	1,2,4-trichlorobenzene	0.7	2.8
69	1,2,3-三氯苯	87-61-6	1,2,3-trichlorobenzene	0.5	2
70	六氯-1,3-丁二烯	87-68-3	Hexachloro-1,2-butadiene	0.6	2.4

附 录 B
(资料性附录)

目标化合物的保留时间和特征离子

目标化合物的出峰顺序、保留时间、定量离子和定性离子见表B.1。

表 B.1 保留时间、定量离子和定性离子

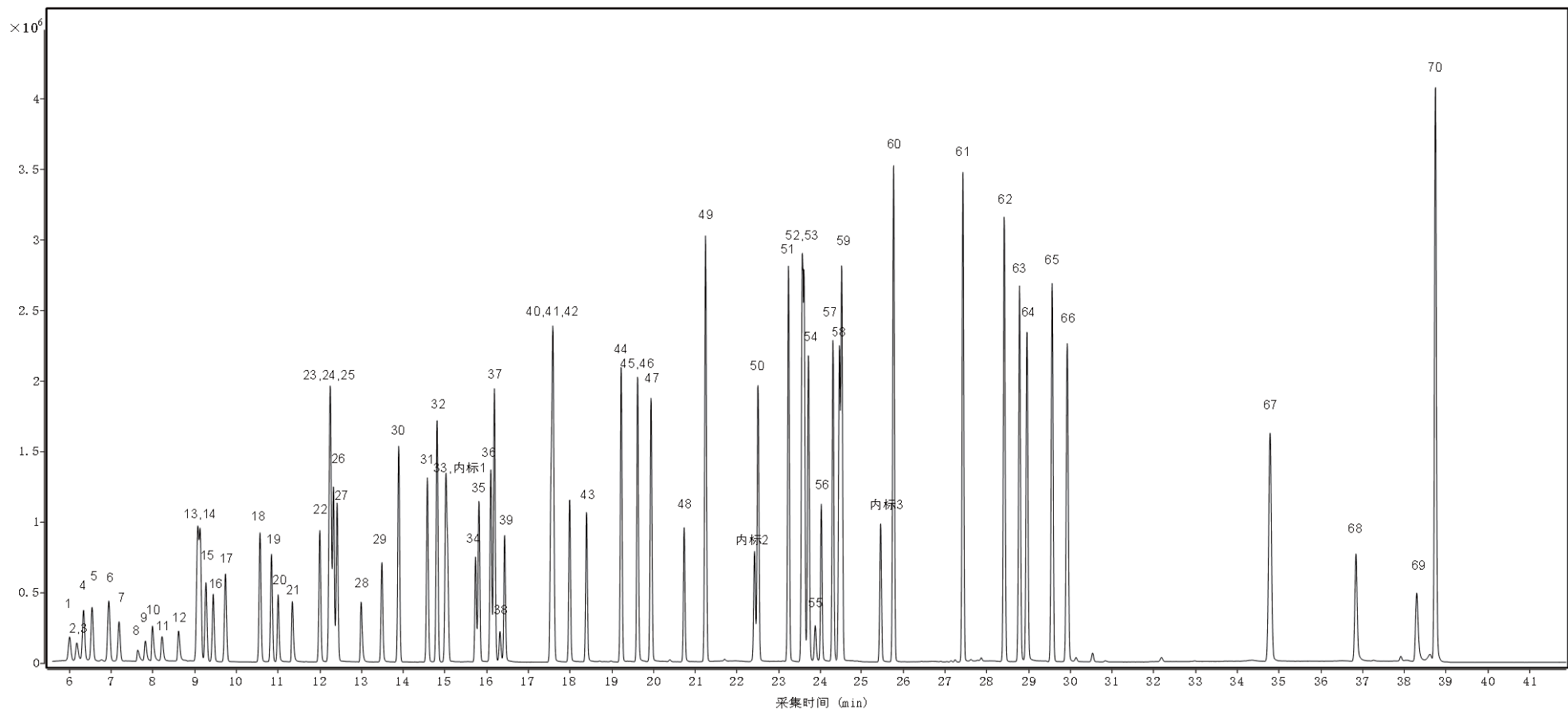
序号	化合物名称	保留时间 (min)	摩尔质量 (g/mol)	定量离子 (m/z)	定性离子 1 (m/z)	定性离子 2 (m/z)
1	氯甲烷	6.02	50	50	52	/
2	乙醛	6.18	44	43	29	42
3	甲醇	6.22	32	31	30	/
4	氯乙烯	6.34	62	62	27	64
5	1,3-丁二烯	6.53	54	39	54	53
6	溴甲烷	6.93	94	94	93	96
7	氯乙烷	7.17	64	64	27	29
8	乙腈	7.75	41	41	40	39
9	丙烯醛	7.83	56	56	27	55
10	丙酮	8.06	58	43	58	/
11	环氧丙烷	8.22	58	58	31	43
12	丙烯腈	8.67	53	53	51	52
13	溴乙烷	9.08	108	108	110	27
14	1,1-二氯乙烯	9.13	96	96	61	98
15	二氯甲烷	9.27	84	49	84	86
16	氯丙烯	9.44	76	41	39	76
17	二硫化碳	9.74	76	76	44	/
18	反-1,2-二氯乙烯	10.56	96	61	96	98
19	1,1-二氯乙烷	10.83	98	63	65	27
20	乙酸乙烯酯	11.04	86	43	86	42
21	2-丁酮	11.44	72	43	72	57
22	顺-1,2-二氯乙烯	11.99	96	61	96	98
23	溴氯甲烷	12.25	128	130	49	128
24	乙酸乙酯	12.25	88	61	45	88
25	丙烯酸甲酯	12.26	86	85	55	27
26	正己烷	12.32	86	57	41	43
27	氯仿	12.4	118	83	47	85
28	四氢呋喃	13.05	72	42	41	72
29	1,2-二氯乙烷	13.48	98	62	27	64
30	1,1,1-三氯乙烷	13.88	132	97	61	99
31	苯	14.57	78	78	77	/
32	四氯化碳	14.8	152	117	119	121
33	环己烷	15.01	84	56	41	84

序号	化合物名称	保留时间 (min)	摩尔质量 (g/mol)	定量离子 (m/z)	定性离子 1 (m/z)	定性离子 2 (m/z)
34	二氟苯 (内标 1)	15.06	114	114	63	88
35	丙烯酸乙酯	15.78	100	55	27	/
36	1,2-二氯丙烷	15.8	112	63	41	62
37	一溴二氯甲烷	16.1	162	83	85	/
38	三氯乙烯	16.18	130	130	95	132
39	环氧氯丙烷	16.36	92	57	49	62
40	甲基丙烯酸甲酯	16.45	100	41	39	69
41	反-1,3-二氯丙烯	17.56	110	75	39	77
42	4-甲基-2-戊酮	17.58	100	43	57	58
43	1,1-二溴乙烷	17.64	186	107	79	109
44	顺-1,3-二氯丙烯	18.44	110	75	39	77
45	甲苯	19.22	92	91	92	/
46	2-己酮	19.61	100	58	43	57
47	甲基丙烯酸乙酯	19.62	114	69	39	41
48	一氯二溴甲烷	19.94	206	129	127	131
49	乙酸丁酯	20.83	116	43	56	73
50	四氯乙烯	21.24	164	166	129	164
51	氯苯- <i>d</i> ₅ (内标 2)	22.42	117	117	82	119
52	氯苯	22.5	112	112	77	114
53	乙苯	23.23	106	91	106	/
54	1,4-二甲苯	23.56	106	91	106	105
55	1,3-二甲苯	23.56	106	91	106	105
56	溴仿	23.71	250	173	171	175
57	环己酮	23.98	98	55	42	98
58	丙烯酸丁酯	24.13	128	55	56	73
59	苯乙烯	24.3	104	104	78	103
60	1,1,2,2-四氯乙烷	24.47	166	83	85	95
61	1,2-二甲苯	24.53	106	91	106	105
62	4-溴氟苯 (内标 3)	25.46	175	174	95	176
63	异丙苯	25.77	120	105	120	77
64	1,3,5-三甲苯	27.43	120	105	120	/
65	1,2,4-三甲苯	28.42	120	105	120	/
66	1,4-二氯苯	28.78	146	146	111	148
67	1,3-二氯苯	28.97	146	146	111	148
68	1,2,3-三甲苯	29.57	120	105	120	/
69	1,2-二氯苯	29.93	146	146	111	148
70	1,3,5-三氯苯	34.79	180	180	182	184
71	1,2,4-三氯苯	36.85	180	180	182	184
72	1,2,3-三氯苯	38.28	180	180	182	184
73	六氯-1,3-丁二烯	38.77	258	225	223	227

注：“/”代表无此数值。

附录 C
(资料性附录)
目标化合物的总离子色谱图

仪器参考条件 (7.1) 下, 70 种挥发性有机物及内标的总离子色谱图见图 C.1。



1—氯甲烷; 2—乙醛; 3—甲醇; 4—氯乙烯; 5—1,3-丁二烯; 6—溴甲烷; 7—氯乙烷; 8—乙腈; 9—丙烯醛; 10—丙酮; 11—环氧丙烷; 12—丙烯腈; 13—溴乙烷; 14—1,1-二氯乙烯; 15—二氯甲烷; 16—氯丙烯; 17—二硫化碳; 18—反-1,2-二氯乙烯; 19—1,1-二氯乙烷; 20—乙酸乙酯; 21—2-丁酮; 22—顺-1,2-二氯乙烯; 23—溴氯甲烷; 24—乙酸乙酯; 25—丙烯酸甲酯; 26—正己烷; 27—氯仿; 28—四氢呋喃; 29—1,2-二氯乙烷; 30—1,1,1-三氯乙烷; 31—苯; 32—四氯化碳; 33—环己烷; 内标 1—1,4-二氯苯; 34—丙烯酸乙酯; 35—1,2-二氯丙烷; 36—一溴二氯甲烷; 37—三氯乙烯; 38—环氧氯丙烷; 39—甲基丙烯酸甲酯; 40—反-1,3-二氯丙烯; 41—4-甲基-2-戊酮; 42—1,1-二溴乙烷; 43—顺-1,3-二氯丙烯; 44—甲苯; 45—2-己酮; 46—甲基丙烯酸乙酯; 47—一氯二溴甲烷; 48—乙酸丁酯; 49—四氯乙烯; 内标 2—氯苯-*ds*; 50—氯苯; 51—乙苯; 52—1,4-二甲苯; 53—1,3-二甲苯; 54—溴仿; 55—环己酮; 56—丙烯酸丁酯; 57—苯乙烯; 58—1,1,2,2-四氯乙烷; 59—邻二甲苯; 内标 3—4-溴氟苯; 60—异丙苯; 61—1,3,5-三甲苯; 62—1,2,4-三甲苯; 63—1,4-二氯苯; 64—1,3-二氯苯; 65—1,2,3-三甲苯; 66—1,2-二氯苯; 67—1,3,5-三氯苯; 68—1,2,4-三氯苯; 69—1,2,3-三氯苯; 70—六氯-1,3-丁二烯。

图 C.1 70 种挥发性有机物及内标的总离子色谱图

附 录 D
(资料性附录)
方法的准确度

方法精密度数据见表 D.1 和 D.2；方法的正确度数据见表 D.3 和表 D.4。

表 D.1 精密度汇总表（空白样品加标）

序号	目标化合物	加标浓度 ($\mu\text{mol}/\text{mol}$)	测定平均值 ($\mu\text{mol}/\text{mol}$)	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	氯甲烷	0.2	0.212	4.8~6.5	7.5	0.07	0.12
		0.9	0.912	4.4~7.2	8.9	0.32	0.58
		1.8	1.74	3.4~6.6	9.5	0.60	1.2
2	乙醛	0.2	ND	—	—	—	—
		0.9	0.917	4.6~7.2	10	0.3	0.6
		1.8	1.77	3.2~5.5	8.2	0.5	0.9
3	甲醇	0.2	ND	—	—	—	—
		0.9	0.969	4.1~6.7	3.8	0.2	0.2
		1.8	1.71	4.2~8.1	10	0.4	0.8
4	氯乙烯	0.2	0.204	4.7~7.6	8.5	0.10	0.2
		0.9	0.894	3.4~10	8.0	0.52	0.73
		1.8	1.77	3.2~7.8	12	0.74	1.7
5	1,3-丁二烯	0.2	0.199	4.2~7.5	9.2	0.08	0.14
		0.9	0.901	4.3~10	10	0.48	0.78
		1.8	1.84	4.1~6.4	7.6	0.64	1.1
6	溴甲烷	0.2	0.207	4.3~10.1	12	0.2	0.3
		0.9	0.901	4.2~6.6	11	0.6	1.4
		1.8	1.77	4.2~8.1	10	1.5	2.5
7	氯乙烷	0.2	0.202	4.7~10.1	13	0.1	0.2
		0.9	0.912	4.1~9.0	10	0.5	0.9
		1.8	1.71	3.5~7.3	9.1	0.7	1.4
8	乙腈	0.2	0.210	4.5~7.2	9.4	0.1	0.1
		0.9	0.992	3.6~9.1	6.1	0.3	0.4
		1.8	1.90	2.9~9.3	6.8	0.6	0.8
9	丙烯醛	0.2	0.200	4.7~8.4	9.7	0.1	0.2
		0.9	0.962	4.5~9.1	6.7	0.4	0.6
		1.8	1.91	3.2~6.0	6.6	0.6	1.0
10	丙酮	0.2	0.209	4.6~7.5	8.1	0.08	0.14
		0.9	0.884	5.4~6.0	12	0.36	0.86
		1.8	1.80	4.0~7.4	7.6	0.74	1.2
11	环氧丙烷	0.2	0.191	4.5~6.7	11	0.08	0.16
		0.9	0.887	4.4~8.9	10	0.46	0.78

序号	目标化合物	加标浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	测定平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)	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)
		1.8	1.91	3.0~7.7	8.2	0.82	1.4
12	丙烯腈	0.2	0.201	3.9~8.0	11	0.1	0.2
		0.9	0.952	4.7~9.6	11	0.5	0.8
		1.8	1.85	4.2~5.9	7.5	0.6	1.1
13	溴乙烷	0.2	0.205	3.9~6.7	7.4	0.1	0.2
		0.9	0.895	3.3~6.5	11	0.6	1.4
		1.8	1.66	3.4~6.2	3.0	1.2	1.2
14	1,1-二氯乙烯	0.2	0.195	4.7~8.2	7.8	0.1	0.2
		0.9	0.913	4.0~10	12	0.8	1.5
		1.8	1.77	3.4~7.5	8.3	1.1	2.0
15	二氯甲烷	0.2	0.212	4.2~5.7	6.7	0.1	0.2
		0.9	0.878	4.5~7.5	9.6	0.6	1.0
		1.8	1.69	3.4~7.8	2.7	0.9	1.0
16	氯丙烯	0.2	0.189	2.5~7.9	8.7	0.1	0.2
		0.9	0.906	4.1~8.9	11	0.6	1.1
		1.8	1.83	3.4~7.1	8.7	0.9	1.7
17	二硫化碳	0.2	0.210	4.0~6.5	5.7	0.1	0.2
		0.9	0.900	5.0~9.6	9.6	0.6	1.0
		1.8	1.67	3.2~8.3	2.6	1.0	1.0
18	反-1,2-二氯乙烯	0.2	0.201	4.8~7.5	8.1	0.2	0.2
		0.9	0.894	5.1~8.8	11	0.7	1.6
		1.8	1.79	4.4~6.1	10	1.2	2.4
19	1,1-二氯乙烷	0.2	0.215	4.0~7.1	4.9	0.1	0.2
		0.9	0.898	4.6~7.3	11	0.6	1.3
		1.8	1.82	3.2~8.0	11	1.2	7.4
20	乙酸乙烯酯	0.2	0.184	4.1~9.5	11	0.1	0.2
		0.9	0.903	4.9~8.6	8.9	0.8	1.1
		1.8	1.92	2.9~7.1	7.2	1.1	1.8
21	2-丁酮	0.2	0.181	4.3~8.7	11	0.1	0.2
		0.9	0.884	4.6~8.3	6.9	0.5	0.7
		1.8	1.88	2.7~7.7	8.0	0.9	4.8
22	顺-1,2-二氯乙烯	0.2	0.194	3.8~10	7.0	0.1	0.2
		0.9	0.907	4.2~9.1	9.7	0.7	1.2
		1.8	1.84	2.5~6.7	8.6	1.1	2.1
23	溴氯甲烷	0.2	0.225	4.7~7.9	8.1	0.2	0.4
		0.9	0.885	3.9~6.5	10	0.8	1.7
		1.8	1.83	3.3~6.1	12	1.4	3.7
24	乙酸乙酯	0.2	0.195	3.5~9.2	16	0.1	0.4
		0.9	0.907	4.5~9.4	7.4	0.7	1.1

序号	目标化合物	加标浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	测定平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)	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)
		1.8	1.95	3.1~6.4	7.9	1.0	1.9
25	丙烯酸甲酯	0.2	0.184	3.8~5.9	11	0.1	0.2
		0.9	0.967	4.2~6.9	7.7	0.6	1.0
		1.8	1.93	3.6~7.7	6.6	1.1	1.7
26	正己烷	0.2	0.187	3.6~5.9	11	0.1	0.2
		0.9	0.931	3.6~11	8.6	0.7	1.1
		1.8	1.85	3.4~8.7	10	1.1	2.2
27	氯仿	0.2	0.207	3.2~7.8	8.2	0.2	0.3
		0.9	0.891	4.2~5.8	11	0.7	1.6
		1.8	1.77	3.4~9.0	12	1.9	3.5
28	四氢呋喃	0.2	0.181	3.4~6.2	7.1	0.08	0.14
		0.9	0.915	4.2~8.5	7.3	0.51	0.76
		1.8	1.89	3.2~8.7	9.9	0.92	4.9
29	1,2-二氯乙烷	0.2	0.203	3.0~6.2	7.8	0.1	0.2
		0.9	0.900	4.6~6.3	11	0.6	1.3
		1.8	1.76	3.1~8.6	12	1.4	2.9
30	1,1,1-三氯乙烷	0.2	0.211	2.5~6.2	8.9	0.2	0.3
		0.9	0.900	4.4~7.3	10	0.8	1.7
		1.8	1.72	3.0~9.6	7.9	1.7	2.7
31	苯	0.2	0.212	2.0~7.1	10	0.1	0.2
		0.9	0.912	4.6~6.2	9.6	0.47	1.0
		1.8	1.78	3.2~7.1	10	1.0	2.0
32	四氯化碳	0.2	0.214	3.6~7.1	6.6	0.2	0.3
		0.9	0.852	2.0~7.2	4.6	0.8	1.0
		1.8	1.75	2.9~9.5	11	2.0	4.1
33	环己烷	0.2	0.210	4.2~10	7.8	0.2	0.2
		0.9	0.891	2.6~6.3	11	0.5	1.1
		1.8	1.83	3.1~8.0	9.6	1.1	2.1
34	丙烯酸乙酯	0.2	0.181	4.4~7.1	12	0.1	0.3
		0.9	0.914	3.9~7.7	7.8	0.7	1.1
		1.8	1.89	4.1~7.8	6.1	1.4	1.9
35	1,2-二氯丙烷	0.2	0.203	4.5~6.5	6.4	0.2	0.2
		0.9	0.893	3.4~6.8	7.0	0.6	1.1
		1.8	1.76	4.0~6.9	1.9	1.4	2.3
36	一溴二氯甲烷	0.2	0.206	4.2~6.0	6.5	0.2	0.3
		0.9	0.894	3.1~8.4	6.9	1.0	1.6
		1.8	1.75	3.9~9.2	7.9	2.3	15
37	三氯乙烯	0.2	0.198	2.8~6.0	6.2	0.1	0.2
		0.9	0.855	4.1~11	4.9	0.9	1.1

序号	目标化合物	加标浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	测定平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)	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)
		1.8	1.78	3.3~8.1	7.0	1.7	2.5
38	环氧氯丙烷	0.2	0.174	4.1~7.6	7.0	0.1	0.2
		0.9	0.944	3.9~7.2	7.6	0.7	1.0
		1.8	1.92	3.2~6.8	4.9	1.2	6.8
39	甲基丙烯酸甲酯	0.2	0.179	4.2~7.3	7.9	0.1	0.2
		0.9	0.903	4.1~8.2	8.6	0.7	1.2
		1.8	1.92	2.8~7.3	4.1	1.4	1.6
40	反-1,3-二氯丙烯	0.2	0.192	2.7~5.5	7.3	0.1	0.2
		0.9	0.863	2.4~7.7	4.0	0.8	1.5
		1.8	1.86	2.6~7.0	9.4	1.3	2.7
41	4-甲基-2-戊酮	0.2	0.204	2.5~10	14	0.2	0.4
		0.9	0.918	6.2~12	9.3	0.9	1.4
		1.8	1.88	2.7~9.9	8.3	1.5	2.4
42	1,1-二溴乙烷	0.2	0.216	3.2~8.3	8.4	0.3	0.5
		0.9	0.909	4.2~7.9	8.5	1.2	2.1
		1.8	1.79	3.0~6.8	8.3	2.3	4.1
43	顺-1,3-二氯丙烯	0.2	0.189	3.3~5.3	9.1	0.1	0.3
		0.9	0.922	5.0~7.4	9.8	0.8	1.4
		1.8	1.87	2.2~7.3	8.6	1.1	2.4
44	甲苯	0.2	0.184	2.3~6.4	5.7	0.1	0.2
		0.9	0.913	5.2~8.2	9.9	0.9	1.3
		1.8	1.88	2.6~6.8	7.9	1.0	1.9
45	2-己酮	0.2	0.184	3.5~6.6	8.4	0.1	0.2
		0.9	0.937	3.1~7.9	8.5	0.8	1.2
		1.8	1.97	3.4~7.5	6.5	1.3	2.0
46	甲基丙烯酸乙酯	0.2	0.183	5.1~7.6	9.4	0.2	0.3
		0.9	0.934	4.5~11	9.3	1.0	1.5
		1.8	1.91	4.4~8.6	7.3	1.7	2.5
47	一氯二溴甲烷	0.2	0.198	4.1~7.9	7.5	0.3	0.5
		0.9	0.911	2.3~9.1	8.8	1.2	2.4
		1.8	1.82	4.5~9.2	9.7	3.0	5.3
48	乙酸丁酯	0.2	0.196	4.8~6.8	8.3	0.2	0.3
		0.9	0.917	4.1~9.0	10	1.0	1.6
		1.8	1.89	4.1~5.6	9.5	1.3	2.9
49	四氯乙烯	0.2	0.218	2.3~6.8	5.5	0.2	0.3
		0.9	0.893	4.4~12	8.8	1.5	2.1
		1.8	1.74	4.7~7.8	8.1	2.3	3.6
50	氯苯	0.2	0.202	3.3~5.8	5.9	0.1	0.2
		0.9	0.898	4.4~9.2	7.0	0.8	1.1

序号	目标化合物	加标浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	测定平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)	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)
		1.8	1.69	2.3~6.4	2.6	1.4	2.8
51	乙苯	0.2	0.177	3.6~5.2	4.3	0.7	1.1
		0.9	0.899	1.5~6.2	7.3	0.1	0.2
		1.8	1.86	2.8~7.5	3.8	1.2	1.5
52	1,3-二甲苯	0.2	0.185	3.9~7.8	12	0.2	0.3
		0.9	0.927	4.2~8.2	11	0.9	1.3
		1.8	1.95	4.1~8.0	8.4	1.5	2.6
53	1,4-二甲苯	0.2	0.185	3.9~7.8	12	0.2	0.3
		0.9	0.927	4.2~8.2	11	0.9	1.3
		1.8	1.95	4.1~8.0	8.4	1.5	2.6
54	溴仿	0.2	0.210	4.3~6.5	5.7	0.4	0.5
		0.9	0.899	4.0~8.0	8.7	2.0	3.0
		1.8	1.88	3.2~8.6	10	3.8	6.8
55	环己酮	0.2	ND	—	—	—	—
		0.9	0.959	4.2~10	11	2.1	3.7
		1.8	1.98	3.4~6.0	7.1	3.0	5.2
56	丙烯酸丁酯	0.2	ND	—	—	—	—
		0.9	0.919	4.6~10	11	2.0	3.7
		1.8	1.8	3.0~5.6	6.5	2.4	4.4
57	苯乙烯	0.2	0.173	4.0~7.8	8.5	0.1	0.2
		0.9	0.931	3.8~8.4	5.8	0.7	1.0
		1.8	1.93	2.5~7.5	6.8	1.3	2.1
58	1,1,2,2-四氯乙烷	0.2	0.196	4.0~7.1	11	0.1	0.4
		0.9	0.929	4.6~6.9	8.1	0.4	1.6
		1.8	1.83	3.8~9.9	9.7	0.9	3.8
59	1,2-二甲苯	0.2	0.179	4.2~8.9	6.4	0.1	0.2
		0.9	0.939	3.4~44	8.2	0.2	1.0
		1.8	1.86	4.2~7.5	8.0	0.5	2.0
60	异丙苯	0.2	0.175	4.6~8.1	9.7	0.1	0.3
		0.9	0.918	4.0~10	6.3	0.4	0.9
		1.8	1.92	2.2~8.2	7.9	0.6	2.3
61	1,3,5-三甲苯	0.2	1.01	3.3~6.5	6.7	0.1	0.2
		0.9	0.968	2.1~5.6	5.1	0.4	1.1
		1.8	2.00	3.8~5.4	7.1	0.6	11
62	1,2,4-三甲苯	0.2	0.175	4.1~7.8	7.0	0.1	0.2
		0.9	0.951	4.4~6.7	6.5	0.3	1.0
		1.8	1.91	3.2~8.1	4.9	0.4	1.4
63	1,4-二氯苯	0.2	0.178	4.4~6.5	6.7	0.1	0.2
		0.9	0.904	4.8~9.0	9.3	0.5	1.6

序号	目标化合物	加标浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	测定平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)	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)
		1.8	1.89	3.8~7.9	7.8	0.5	2.7
64	1,3-二氯苯	0.2	0.178	4.6~8.2	11	0.1	0.4
		0.9	0.962	4.8~8.4	8.2	0.4	1.5
		1.8	1.96	2.2~7.2	7.3	0.4	2.7
65	1,2,3-三甲苯	0.2	0.193	3.5~7.5	9.7	0.1	0.3
		0.9	0.902	4.1~6.7	9.9	0.2	1.4
		1.8	1.89	3.8~8.8	8.5	0.6	2.5
66	1,2-二氯苯	0.2	0.181	4.7~8.3	12	0.1	0.4
		0.9	1.03	3.1~7.5	8.5	0.3	0.7
		1.8	1.92	3.0~7.9	7.2	0.5	2.6
67	1,3,5-三氯苯	0.2	0.186	4.6~6.7	8.7	0.1	0.4
		0.9	0.966	4.8~7.8	7.1	0.5	4.2
		1.8	1.79	2.3~9.2	6.3	0.7	2.6
68	1,2,4-三氯苯	0.2	0.210	4.4~8.1	7.1	0.1	0.4
		0.9	0.851	7.3~11	11	0.7	2.1
		1.8	1.96	3.2~8.1	7.3	0.6	3.3
69	1,2,3-三氯苯	0.2	0.196	3.4~8.6	12	0.1	0.5
		0.9	0.921	2.9~7.6	7.2	0.7	1.6
		1.8	1.84	3.3~6.9	7.0	0.6	3.0
70	六氯-1,3-丁二烯	0.2	0.209	4.0~7.7	8.0	0.1	0.6
		0.9	0.814	5.0~7.1	8.9	0.6	8.6
		1.8	1.93	4.2~6.7	5.2	1.1	3.4

注：“ND”代表未检出，“—”代表未参与计算。

表 D.2 精密度汇总表（实际样品加标）

序号	目标化合物	总平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)	加标量 ($\mu\text{mol/mol}$)	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	氯甲烷	2.55	1.0	4.7~7.5	4.9	1.0	1.2
		9.66	5.0	4.1~5.9	5.3	3.1	4.3
2	乙醛	0.997	1.0	8.6~9.8	9.8	0.5	0.7
		5.59	5.0	4.6~6.3	7.5	1.7	2.8
3	甲醇	1.01	1.0	6.5~9.2	10	0.3	0.5
		5.46	5.0	5.4~7.5	8.1	1.4	2.2
4	氯乙烯	1.90	1.0	4.2~7.3	6.7	0.86	1.3
		10.4	5.0	2.4~5.5	6.6	3.6	6.3
5	1,3-丁二烯	0.959	1.0	5.8~9.2	11	0.47	0.84
		7.30	5.0	3.8~6.8	8.1	2.6	4.6

序号	目标化合物	总平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)	加标量 ($\mu\text{mol/mol}$)	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)
6	溴甲烷	1.52	1.0	5.4~8.0	8.5	1.2	1.9
		4.80	5.0	4.9~7.2	8.3	3.3	5.6
7	氯乙烷	0.913	1.0	5.6~7.7	10	0.5	0.9
		12.2	5.0	2.9~5.1	4.1	4.3	5.6
8	乙腈	0.975	1.0	5.5~9.0	9.4	0.4	0.6
		4.30	5.0	2.8~7.9	11	1.4	2.7
9	丙烯醛	1.01	1.0	5.8~8.9	12	0.5	1.0
		4.52	5.0	5.2~7.8	10	2.1	3.7
10	丙酮	0.914	1.0	5.9~11	17	0.57	1.2
		9.02	5.0	4.7~6.4	6.4	3.7	5.3
11	环氧丙烷	0.972	1.0	3.5~8.4	9.3	0.46	0.78
		4.56	5.0	5.8~7.3	10	2.1	3.9
12	丙烯腈	0.969	1.0	6.3~9.1	9.4	0.5	0.8
		4.53	5.0	5.5~8.9	9.9	2.1	3.5
13	溴乙烷	0.929	1.0	5.1~7.4	8.9	0.8	1.3
		4.69	5.0	5.3~8.6	7.1	4.3	6.0
14	1,1-二氯乙烯	0.951	1.0	7.6~11	12	1.1	7.0
		8.53	5.0	5.4~12	8.8	6.6	17
15	二氯甲烷	1.96	1.0	4.2~7.9	8.0	1.4	2.1
		5.04	5.0	4.7~7.5	9.0	3.2	5.6
16	氯丙烯	0.911	1.0	4.6~8.2	8.7	0.6	0.9
		4.83	5.0	5.1~9.5	5.8	3.4	4.1
17	二硫化碳	0.928	1.0	2.0~7.6	16	0.5	1.5
		4.87	5.0	6.2~9.9	6.5	3.5	4.4
18	反-1,2-二氯乙烯	0.927	1.0	5.0~6.5	13	0.6	1.6
		9.09	5.0	2.6~7.2	7.5	6.1	9.9
19	1,1-二氯乙烷	0.926	1.0	4.5~6.3	14	0.6	1.7
		9.05	5.0	3.6~6.3	6.6	6.3	9.3
20	乙酸乙烯酯	0.973	1.0	4.5~8.3	12	0.6	1.4
		4.72	5.0	5.7~9.3	13	4.1	3.8
21	2-丁酮	0.951	1.0	4.1~6.6	15	0.5	1.3
		4.90	5.0	5.5~8.2	11	3.2	5.7
22	顺-1,2-二氯乙烯	0.917	1.0	5.2~7.3	14	0.7	1.7
		5.02	5.0	6.2~9.7	10	4.8	7.5
23	溴氯甲烷	0.912	1.0	3.4~6.6	16	0.8	2.4
		4.81	5.0	7.0~8.4	13	6.0	12
24	乙酸乙酯	1.02	1.0	5.2~7.7	8.3	0.7	1.0
		13.5	5.0	2.9~6.3	4.8	7.4	10
25	丙烯酸甲	0.951	1.0	4.7~9.1	12	0.8	1.4

序号	目标化合物	总平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)	加标量 ($\mu\text{mol/mol}$)	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)
	酯	4.97	5.0	5.6~8.4	8.9	3.8	5.9
26	正己烷	0.964	1.0	4.3~7.8	13	0.6	1.5
		8.01	5.0	3.8~7.7	8.6	5.7	9.0
27	氯仿	0.932	1.0	4.3~8.6	17	0.8	2.5
		11.5	5.0	4.9~8.4	4.0	12	13
28	四氢呋喃	0.923	1.0	4.2~7.5	14	0.48	1.3
		5.04	5.0	5.9~8.1	11	3.1	5.7
29	1,2-二氯乙烷	1.81	1.0	4.1~7.3	4.2	1.2	1.4
		5.09	5.0	5.8~8.4	8.5	4.4	6.7
30	1,1,1-三氯乙烷	0.920	1.0	4.8~6.9	8.6	0.9	1.5
		5.03	5.0	5.1~7.3	8.2	5.0	8.2
31	苯	1.41	1.0	5.2~7.6	6.7	0.8	1.2
		12.9	5.0	4.2~7.8	3.8	7.6	8.4
32	四氯化碳	0.904	1.0	4.3~8.8	4.5	1.0	1.2
		8.82	5.0	2.2~7.3	7.4	9.8	15
33	环己烷	0.913	1.0	4.2~9.3	4.9	0.6	0.7
		9.55	5.0	3.8~6.1	7.7	4.9	8.9
34	丙烯酸乙酯	1.01	1.0	7.0~10	9.7	1.1	1.6
		4.78	5.0	5.9~8.9	9.3	4.3	6.8
35	1,2-二氯丙烷	0.928	1.0	4.3~11	13	1.1	2.0
		4.89	5.0	5.9~7.2	9.9	4.5	8.0
36	一溴二氯甲烷	0.930	1.0	4.6~6.8	7.6	1.1	1.7
		5.05	5.0	5.8~7.4	9.6	6.6	12
37	三氯乙烯	0.937	1.0	4.5~7.8	9.8	1.0	1.7
		4.93	5.0	5.1~7.1	6.9	5.1	7.2
38	环氧氯丙烷	0.926	1.0	4.3~7.9	8.5	0.6	1.1
		4.92	5.0	4.5~8.4	11	3.7	7.0
39	甲基丙烯酸甲酯	0.997	1.0	4.2~9.3	9.9	0.9	1.5
		4.77	5.0	5.5~9.2	10	4.5	7.3
40	反-1,3-二氯丙烯	0.902	1.0	4.7~11	11	0.8	1.6
		4.84	5.0	5.6~9.4	11	5.1	8.6
41	4-甲基-2-戊酮	0.922	1.0	4.6~9.0	9.5	0.8	1.3
		4.79	5.0	5.3~9.7	10	4.4	7.4
42	1,1-二溴乙烷	1.64	1.0	6.0~7.1	7.3	2.5	3.6
		9.37	5.0	4.1~5.5	5.4	11	15
43	顺-1,3-二氯丙烯	0.962	1.0	4.6~8.2	12	0.9	1.8
		4.82	5.0	5.7~8.2	9.7	4.8	7.8
44	甲苯	2.29	1.0	4.5~8.7	6.8	1.6	2.3
		10.1	5.0	3.8~7.0	7.3	6.6	10

序号	目标化合物	总平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)	加标量 ($\mu\text{mol/mol}$)	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)
45	2-己酮	0.889	1.0	4.6~6.4	4.9	0.6	0.8
		4.88	5.0	5.4~9.4	14	4.7	9.4
46	甲基丙烯酸酯	0.925	1.0	2.6~6.8	7.2	0.7	1.2
		4.27	5.0	3.6~5.4	10	2.8	6.8
47	一氯二溴甲烷	0.959	1.0	4.7~8.6	11	1.7	3.1
		4.78	5.0	4.7~9.2	10	7.9	15
48	乙酸丁酯	0.994	1.0	6.3~8.2	9.9	1.0	1.7
		4.93	5.0	5.3~8.4	8.2	5.2	8.9
49	四氯乙烯	0.914	1.0	4.4~8.0	8.4	1.1	1.9
		5.20	5.0	5.5~9.0	9.7	7.7	13
50	氯苯	0.957	1.0	5.4~8.4	8.2	0.9	1.4
		4.95	5.0	5.2~8.5	9.2	4.8	7.7
51	乙苯	0.995	1.0	4.9~8.7	11	0.9	1.5
		4.80	5.0	5.1~11	9.7	4.5	7.5
52	1,3-二甲苯	0.947	1.0	5.6~9.1	14	0.9	1.5
		4.87	5.0	5.5~8.9	9.9	4.6	7.5
53	1,4-二甲苯	0.950	1.0	5.1~11	14	0.9	1.5
		4.87	5.0	5.5~8.9	9.9	4.6	7.5
54	溴仿	0.978	1.0	5.3~6.2	8.0	1.8	2.9
		4.88	5.0	3.0~6.9	11	10	20
55	环己酮	0.904	1.0	4.2~15	12	2.3	3.8
		4.75	5.0	5.0~7.5	11	9.2	18
56	丙烯酸丁酯	0.950	1.0	5.6~8.3	4.8	1.9	2.2
		4.95	5.0	5.6~7.1	9.0	11	17
57	苯乙烯	0.899	1.0	4.1~7.6	8.0	0.6	1.0
		4.99	5.0	5.2~7.2	9.8	4.1	7.4
58	1,1,2,2-四氯乙烷	0.912	1.0	4.3~7.4	5.7	0.6	1.2
		4.79	5.0	6.7~7.5	8.5	3.0	8.8
59	1,2-二甲苯	0.923	1.0	4.6~7.9	8.4	0.4	1.1
		4.90	5.0	4.6~6.1	7.9	1.4	5.3
60	异丙苯	0.942	1.0	4.2~6.9	15	0.4	2.2
		4.83	5.0	4.5~8.7	11	1.3	7.9
61	1,3,5-三甲苯	0.890	1.0	4.2~6.8	4.3	0.3	0.6
		5.08	5.0	4.5~8.7	6.8	1.3	5.4
62	1,2,4-三甲苯	0.949	1.0	2.9~8.3	8.6	0.3	1.3
		4.78	5.0	4.1~7.3	9.1	1.4	6.7
63	1,4-二氯苯	0.921	1.0	4.3~6.2	8.8	0.3	1.5
		4.53	5.0	5.0~10	11	1.8	9.6
64	1,3-二氯	0.940	1.0	4.4~9.5	9.7	0.7	1.8

序号	目标化合物	总平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)	加标量 ($\mu\text{mol/mol}$)	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)
	苯	4.75	5.0	2.8~7.9	5.2	1.9	4.9
65	1,2,3-三甲苯	0.885	1.0	4.3~6.6	7.4	0.3	1.0
	甲苯	4.67	5.0	5.4~9.3	10	1.6	7.1
66	1,2-二氯苯	0.969	1.0	3.2~6.7	7.5	0.4	1.4
	氯苯	4.68	5.0	4.4~6.8	7.6	1.9	6.8
67	1,3,5-三氯苯	0.947	1.0	4.0~8.2	12	0.8	2.7
	氯苯	4.72	5.0	4.8~7.8	11	2.6	11
68	1,2,4-三氯苯	0.911	1.0	4.7~9.3	6.7	0.7	1.5
	氯苯	4.78	5.0	4.5~8.9	9.5	2.5	11
69	1,2,3-三氯苯	0.933	1.0	4.1~8.9	12	0.4	2.5
	氯苯	4.94	5.0	5.4~7.0	11	2.3	12
70	六氯-1,3-丁二烯	0.963	1.0	4.4~10	13	1.1	4.3
	丁二烯	4.42	5.0	3.7~8.3	10	4.6	15

注：“ND”代表未检出。

表 D.3 正确度汇总表（空白样品加标）

序号	目标化合物	加标浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	\bar{P} (%)	$S_{\bar{P}}$ (%)	$\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$ (%)
1	氯甲烷	0.2	106	8.1	106 \pm 16
		0.9	91.0	8.2	91.0 \pm 16
		1.8	100	11	100 \pm 22
2	乙醛	0.2	ND	ND	—
		0.9	91.8	9.3	91.8 \pm 19
		1.8	112	8.5	112 \pm 17
3	甲醇	0.2	ND	ND	—
		0.9	96.9	3.7	96.9 \pm 7.4
		1.8	109	8.9	109 \pm 18
4	氯乙烯	0.2	102	8.9	102 \pm 18
		0.9	89.4	7.2	89.4 \pm 14
		1.8	100	11	100 \pm 22
5	1,3-丁二烯	0.2	99.4	9.2	99.4 \pm 18
		0.9	91.6	9.7	91.6 \pm 19
		1.8	98.0	14	98.0 \pm 28
6	溴甲烷	0.2	104	12	104 \pm 24
		0.9	90.2	11	90.2 \pm 22
		1.8	96.1	8.0	96.1 \pm 16
7	氯乙烷	0.2	101	13	101 \pm 26

序号	目标化合物	加标浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	\bar{P} (%)	S_P (%)	$\bar{P} \pm 2S_P$ (%)
		0.9	91.3	9.5	91.3 \pm 19
		1.8	95.6	12	95.6 \pm 24
8	乙腈	0.2	105	10	105 \pm 20
		0.9	99.2	6.0	99.2 \pm 12
		1.8	86.0	9.4	86.0 \pm 19
9	丙烯醛	0.2	99.9	9.8	99.9 \pm 20
		0.9	96.2	6.4	96.2 \pm 13
		1.8	90.4	9.2	90.4 \pm 18
10	丙酮	0.2	105	8.5	105 \pm 17
		0.9	88.5	11	88.5 \pm 22
		1.8	109	10	109 \pm 20
11	环氧丙烷	0.2	95.7	10	95.7 \pm 20
		0.9	88.7	9.1	88.7 \pm 18
		1.8	91.2	9.3	91.2 \pm 19
12	丙烯腈	0.2	101	11	101 \pm 22
		0.9	95.2	10	95.2 \pm 20
		1.8	93.8	6.5	93.8 \pm 13
13	溴乙烷	0.2	103	7.6	103 \pm 15
		0.9	89.5	9.4	89.5 \pm 19
		1.8	93.8	6.5	93.8 \pm 13
14	1,1-二氯乙烯	0.2	97.6	7.7	97.6 \pm 15
		0.9	91.4	11	91.4 \pm 22
		1.8	95.6	12	95.6 \pm 24
15	二氯甲烷	0.2	106	7.1	106 \pm 1.2
		0.9	87.8	8.3	87.8 \pm 17
		1.8	101	8.9	101 \pm 18
16	氯丙烯	0.2	94.5	8.7	94.5 \pm 17
		0.9	90.6	9.7	90.6 \pm 19
		1.8	96.5	5.5	96.5 \pm 11
17	二硫化碳	0.2	105	6.0	105 \pm 12
		0.9	90.1	8.7	90.1 \pm 17
		1.8	97.4	6.4	97.4 \pm 13
18	反-1,2-二氯乙烯	0.2	100	8.1	100 \pm 16
		0.9	89.4	10	89.4 \pm 20
		1.8	101	13	101 \pm 26
19	1,1-二氯乙烷	0.2	108	5.4	108 \pm 11
		0.9	89.9	9.7	89.9 \pm 19
		1.8	96.5	11	96.5 \pm 22
20	乙酸乙烯酯	0.2	91.9	9.3	91.9 \pm 19
		0.9	90.4	8.1	90.4 \pm 16

序号	目标化合物	加标浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	\bar{P} (%)	S_P (%)	$\bar{P} \pm 2S_P$ (%)
		1.8	94.4	12	94.4 \pm 24
21	2-丁酮	0.2	90.4	9.5	90.4 \pm 19
		0.9	88.4	6.1	88.4 \pm 12
		1.8	97.9	11	97.9 \pm 22
22	顺-1,2-二氯乙烯	0.2	97.3	7.0	97.3 \pm 14
		0.9	90.6	8.7	90.6 \pm 17
		1.8	100	10	100 \pm 20
23	溴氯甲烷	0.2	112	8.8	112 \pm 18
		0.9	88.5	9.3	88.5 \pm 19
		1.8	96.3	13	96.3 \pm 26
24	乙酸乙酯	0.2	97.2	15	97.2 \pm 30
		0.9	97.1	7.3	97.1 \pm 14
		1.8	102	9.9	102 \pm 20
25	丙烯酸甲酯	0.2	92.0	11	92.0 \pm 22
		0.9	96.7	7.3	96.7 \pm 15
		1.8	99.3	8.8	99.3 \pm 18
26	正己烷	0.2	93.5	11	93.5 \pm 22
		0.9	93.1	8.1	93.1 \pm 16
		1.8	104	12	10.4 \pm 24
27	氯仿	0.2	104	8.5	104 \pm 17
		0.9	89.1	9.8	89.1 \pm 20
		1.8	100	10	100 \pm 20
28	四氢呋喃	0.2	90.8	6.5	90.8 \pm 13
		0.9	91.5	6.6	91.5 \pm 13
		1.8	101	11	101 \pm 22
29	1,2-二氯乙烷	0.2	102	7.9	102 \pm 16
		0.9	90.1	9.8	90.1 \pm 20
		1.8	102	8.8	102 \pm 18
30	1,1,1-三氯乙烷	0.2	105	9.3	105 \pm 19
		0.9	90.1	9.2	94.8 \pm 9.0
		1.8	101	8.2	101 \pm 16
31	苯	0.2	106	10	106 \pm 21
		0.9	91.2	8.7	91.2 \pm 18
		1.8	104	8.0	104 \pm 16
32	四氯化碳	0.2	107	7.0	107 \pm 14
		0.9	85.2	3.9	85.2 \pm 7.8
		1.8	103	13	103 \pm 26
33	环己烷	0.2	105	8.3	105 \pm 17
		0.9	89.1	9.7	89.1 \pm 20
		1.8	103	16	103 \pm 32

序号	目标化合物	加标浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	\bar{P} (%)	S_P (%)	$\bar{P} \pm 2S_P$ (%)
34	丙烯酸乙酯	0.2	90.4	11	90.4 \pm 21
		0.9	95.6	8.7	95.6 \pm 17
		1.8	104	6.3	104 \pm 13
35	1,2-二氯丙烷	0.2	102	6.6	102 \pm 13
		0.9	89.2	6.1	89.2 \pm 12
		1.8	97.9	9.9	97.9 \pm 20
36	一溴二氯甲烷	0.2	103	6.6	103 \pm 13
		0.9	89.4	6.1	89.4 \pm 12
		1.8	101	9.8	101 \pm 20
37	三氯乙烯	0.2	99.1	6.2	99.1 \pm 12
		0.9	85.5	4.2	85.5 \pm 8.4
		1.8	98.8	6.8	98.8 \pm 14
38	环氧氯丙烷	0.2	87.2	6.1	87.2 \pm 12
		0.9	94.3	7.1	94.3 \pm 14
		1.8	98.2	11	98.2 \pm 22
39	甲基丙烯酸甲酯	0.2	89.6	7.0	89.2 \pm 14
		0.9	90.3	7.8	90.3 \pm 15
		1.8	95.3	9.7	95.3 \pm 20
40	反-1,3-二氯丙烯	0.2	95.9	7.0	9.9 \pm 14
		0.9	91.2	9.4	91.2 \pm 19
		1.8	97.0	11	97.0 \pm 22
41	4-甲基-2-戊酮	0.2	102	14	102 \pm 28
		0.9	91.9	8.6	91.9 \pm 17
		1.8	95.8	9.7	95.8 \pm 20
42	1,1-二溴乙烷	0.2	108	9.3	108 \pm 19
		0.9	90.9	7.8	90.9 \pm 16
		1.8	97.0	13	97.0 \pm 26
43	顺-1,3-二氯丙烯	0.2	94.8	8.8	94.8 \pm 18
		0.9	92.2	9.1	92.2 \pm 18
		1.8	96.4	9.3	96.4 \pm 19
44	甲苯	0.2	92.1	5.2	92.1 \pm 10
		0.9	91.3	9.1	91.3 \pm 18
		1.8	94.0	12	94.0 \pm 24
45	2-己酮	0.2	92.0	7.7	92.0 \pm 15
		0.9	93.7	8.0	93.7 \pm 16
		1.8	97.6	13	97.6 \pm 26
46	甲基丙烯酸乙酯	0.2	91.6	8.5	91.6 \pm 17
		0.9	93.6	8.9	93.6 \pm 18
		1.8	85.4	8.7	85.4 \pm 17
47	一氯二溴甲烷	0.2	99.2	7.5	99.2 \pm 15

序号	目标化合物	加标浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	\bar{P} (%)	S_P (%)	$\bar{P} \pm 2S_P$ (%)
		0.9	91.0	7.9	91.0 \pm 16
		1.8	95.6	9.7	95.6 \pm 19
48	乙酸丁酯	0.2	98.1	8.2	98.1 \pm 16
		0.9	91.6	9.0	91.6 \pm 18
		1.8	98.6	10	98.6 \pm 20
49	四氯乙烯	0.2	109	5.9	109 \pm 12
		0.9	89.3	7.8	89.3 \pm 16
		1.8	104	10	104 \pm 20
50	氯苯	0.2	101	5.9	101 \pm 12
		0.9	89.7	6.2	89.7 \pm 12
		1.8	99.0	9.2	99.0 \pm 18
51	乙苯	0.2	88.8	3.8	88.8 \pm 7.6
		0.9	90.4	7.6	90.4 \pm 15
		1.8	96.0	9.4	96.0 \pm 19
52	1,3-二甲苯	0.2	92.1	11	92.1 \pm 2.4
		0.9	90.4	7.6	90.4 \pm 15
		1.8	97.4	9.3	97.4 \pm 19
53	1,4-二甲苯	0.2	92.1	11	92.1 \pm 2.4
		0.9	90.4	7.6	90.4 \pm 15
		1.8	97.4	9.3	97.4 \pm 19
54	溴仿	0.2	105	6.0	105 \pm 12
		0.9	89.9	7.7	89.9 \pm 15
		1.8	97.5	11	97.5 \pm 22
55	环己酮	0.2	ND	ND	—
		0.9	95.8	10	95.8 \pm 20
		1.8	95.1	10	95.1 \pm 20
56	丙烯酸丁酯	0.2	ND	ND	—
		0.9	92.0	10	92.0 \pm 20
		1.8	99.1	9.0	99.1 \pm 18
57	苯乙烯	0.2	86.4	7.3	86.4 \pm 15
		0.9	93.1	5.5	93.1 \pm 11
		1.8	100	10	100 \pm 20
58	1,1,2,2-四氯乙烷	0.2	97.9	10	97.9 \pm 20
		0.9	92.8	7.4	92.8 \pm 15
		1.8	98.1	7.9	98.1 \pm 16
59	1,2-二甲苯	0.2	89.4	5.7	89.4 \pm 11
		0.9	93.9	7.7	93.9 \pm 16
		1.8	98.1	7.9	98.1 \pm 16
60	异丙苯	0.2	87.8	8.6	87.8 \pm 17
		0.9	91.9	5.9	91.9 \pm 12

序号	目标化合物	加标浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	\bar{P} (%)	$S_{\bar{P}}$ (%)	$\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$ (%)
		1.8	96.5	10	96.5 \pm 20
61	1,3,5-三甲苯	0.2	86.4	6.6	86.4 \pm 3.2
		0.9	101	6.6	101 \pm 13
		1.8	102	7.1	102 \pm 14
62	1,2,4-三甲苯	0.2	87.3	6.1	87.3 \pm 12
		0.9	95.1	6.0	95.1 \pm 12
		1.8	95.7	8.9	95.7 \pm 18
63	1,4-二氯苯	0.2	89.2	6.0	89.2 \pm 12
		0.9	90.4	8.4	90.4 \pm 16
		1.8	90.3	10	90.3 \pm 20
64	1,3-二氯苯	0.2	89.3	9.9	89.3 \pm 20
		0.9	96.2	7.8	96.2 \pm 16
		1.8	95.0	4.9	95.0 \pm 10
65	1,2,3-三甲苯	0.2	96.5	9.5	96.5 \pm 19
		0.9	90.2	8.9	90.2 \pm 18
		1.8	93.3	9.4	93.3 \pm 19
66	1,2-二氯苯	0.2	90.8	11	90.8 \pm 22
		0.9	103	3.5	103 \pm 7.1
		1.8	93.7	7.3	97.3 \pm 14
67	1,3,5-三氯苯	0.2	93.0	8.2	93.0 \pm 16
		0.9	96.7	7.0	96.7 \pm 14
		1.8	94.3	9.7	94.3 \pm 19
68	1,2,4-三氯苯	0.2	105	7.6	105 \pm 15
		0.9	85.1	9.1	85.1 \pm 18
		1.8	95.5	9.0	95.5 \pm 18
69	1,2,3-三氯苯	0.2	98.0	12	98.0 \pm 24
		0.9	92.1	6.6	92.1 \pm 13
		1.8	98.9	11	98.9 \pm 22
70	六氯-1,3-丁二烯	0.2	104	8.3	104 \pm 17
		0.9	81.4	7.2	81.4 \pm 14
		1.8	88.4	9.2	88.4 \pm 19
注：“ND”代表未检出；“—”代表无此项内容。					

表 D.4 正确度汇总表（实际样品加标）

序号	化合物名称	测定平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)	加标浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	\bar{P} (%)	$S_{\bar{P}}$ (%)	$\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$ (%)
1	氯甲烷	1.50	1.0	102	3.3	102 \pm 6.6
		4.68	5.0	100	11	100 \pm 22

序号	化合物名称	测定平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)	加标浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	\bar{P} (%)	$S_{\bar{P}}$ (%)	$\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$ (%)
2	乙醛	ND	1.0	99.7	9.7	99.7 \pm 19
		ND	5.0	112	8.5	112 \pm 17
3	甲醇	ND	1.0	101	10	101 \pm 20
		ND	5.0	109	8.9	109 \pm 17
4	氯乙烯	0.771	1.0	107	6.9	107 \pm 14
		5.36	5.0	100	11	100 \pm 22
5	1,3-丁二烯	ND	1.0	96.0	11	96.0 \pm 22
		2.40	5.0	98.0	14	98.0 \pm 28
6	溴甲烷	0.506	1.0	101	7.9	101 \pm 16
		ND	5.0	96.1	8.0	96.1 \pm 16
7	氯乙烷	ND	1.0	91.3	9.2	91.3 \pm 18
		7.38	5.0	95.6	12	95.6 \pm 24
8	乙腈	ND	1.0	97.6	9.3	97.6 \pm 19
		ND	5.0	86.0	9.4	86.0 \pm 19
9	丙烯醛	ND	1.0	101	13	101 \pm 26
		ND	5.0	90.4	9.2	90.4 \pm 18
10	丙酮	ND	1.0	91.4	15	91.3 \pm 30
		3.57	5.0	109	10	109 \pm 20
11	环氧丙烷	ND	1.0	97.2	9.1	97.2 \pm 18
		ND	5.0	91.2	9.3	91.2 \pm 19
12	丙烯腈	ND	1.0	96.9	9.1	96.9 \pm 18
		ND	5.0	90.6	9.0	90.6 \pm 18
13	溴乙烷	ND	1.0	93.0	8.5	93.0 \pm 17
		ND	5.0	93.8	6.5	93.8 \pm 13
14	1, 1-二氯乙 烯	ND	1.0	95.2	11	95.2 \pm 22
		3.75	5.0	95.6	13	95.6 \pm 26
15	二氯甲烷	1.07	1.0	94.8	5.6	94.8 \pm 11
		ND	5.0	101	8.9	101 \pm 18
16	氯丙烯	ND	1.0	91.1	7.9	91.1 \pm 16
		ND	5.0	96.5	5.5	96.5 \pm 11
17	二硫化碳	ND	1.0	92.8	14	92.8 \pm 28
		ND	5.0	97.4	6.4	97.4 \pm 12
18	反-1,2-二氯 乙烯	ND	1.0	92.7	12	92.7 \pm 24
		4.03	5.0	101	13	101 \pm 26
19	1,1-二氯乙烷	ND	1.0	92.6	13	92.6 \pm 26
		4.22	5.0	96.5	11	96.5 \pm 22
20	乙酸乙酯	ND	1.0	97.3	12	97.3 \pm 24
		ND	5.0	94.4	12	94.4 \pm 24
21	2-丁酮	ND	1.0	95.1	14	95.1 \pm 28
		ND	5.0	97.9	11	97.9 \pm 22

序号	化合物名称	测定平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)	加标浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	\bar{P} (%)	$S_{\bar{P}}$ (%)	$\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$ (%)
22	顺-1,2-二氯乙烯	ND	1.0	91.8	13	91.8 \pm 26
		ND	5.0	100	10	100 \pm 20
23	溴氯甲烷	ND	1.0	91.3	14	91.3 \pm 28
		ND	5.0	96.3	13	96.3 \pm 26
24	乙酸乙酯	ND	1.0	102	8.5	102 \pm 17
		8.39	5.0	102	9.9	102 \pm 20
25	丙烯酸甲酯	ND	1.0	95.2	12	95.2 \pm 24
		ND	5.0	99.3	8.8	99.3 \pm 18
26	正己烷	ND	1.0	96.4	13	96.4 \pm 26
		2.83	5.0	104	12	104 \pm 24
27	氯仿	ND	1.0	93.2	16	93.2 \pm 32
		6.48	5.0	100	10	100 \pm 20
28	四氢呋喃	ND	1.0	92.4	13	92.4 \pm 26
		ND	5.0	101	11	101 \pm 22
29	1,2-二氯乙烷	0.885	1.0	96.0	3.3	96.0 \pm 6.6
		ND	5.0	102	8.8	102 \pm 18
30	1,1,1-三氯乙烷	ND	1.0	92.0	8.1	92.0 \pm 16
		ND	5.0	101	8.2	101 \pm 16
31	苯	0.574	1.0	89.8	6.7	89.8 \pm 13
		7.70	5.0	104	8.0	104 \pm 16
32	四氯化碳	ND	1.0	90.4	4.1	90.4 \pm 8.2
		3.69	5.0	103	13	103 \pm 26
33	环己烷	ND	1.0	91.3	4.5	91.3 \pm 9.0
		4.40	5.0	103	16	103 \pm 32
34	丙烯酸乙酯	ND	1.0	101	10	101 \pm 20
		ND	5.0	95.6	8.7	95.6 \pm 17
35	1,2-二氯丙烷	ND	1.0	92.8	12	92.8 \pm 24
		ND	5.0	97.9	9.9	97.9 \pm 20
36	一溴二氯甲烷	ND	1.0	93.1	7.1	93.1 \pm 14
		ND	5.0	101	9.8	101 \pm 20
37	三氯乙烯	ND	1.0	93.7	9.1	93.7 \pm 18
		ND	5.0	98.8	6.8	98.8 \pm 14
38	环氧氯丙烷	ND	1.0	92.6	8.0	92.6 \pm 16
		ND	5.0	98.2	11	98.2 \pm 22
39	甲基丙烯酸甲酯	ND	1.0	99.7	9.9	99.7 \pm 20
		ND	5.0	95.3	9.7	95.3 \pm 19
40	反-1,3-二氯乙烯	ND	1.0	90.2	10	90.2 \pm 20
		ND	5.0	97.0	11	97.0 \pm 22
41	4-甲基-2-戊酮	ND	1.0	92.2	8.8	92.2 \pm 17
		ND	5.0	95.8	9.7	95.8 \pm 20

序号	化合物名称	测定平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)	加标浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	\bar{P} (%)	$S_{\bar{P}}$ (%)	$\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$ (%)
42	1,1-二溴乙烷	0.772	1.0	92.6	8.5	92.6 \pm 17
		4.52	5.0	97.0	13	97.0 \pm 26
43	顺-1,3-二氯 丙烯	ND	1.0	96.1	11	96.1 \pm 22
		ND	5.0	96.4	9.3	96.4 \pm 19
44	甲苯	1.41	1.0	94.7	5.3	94.7 \pm 11
		5.40	5.0	94.0	12	94.0 \pm 24
45	2-己酮	ND	1.0	88.9	4.4	88.9 \pm 8.8
		ND	5.0	97.6	13	97.6 \pm 26
46	甲基丙烯酸 乙酯	ND	1.0	92.5	6.6	92.5 \pm 13
		ND	5.0	85.4	8.7	85.4 \pm 17
47	一氯二溴甲 烷	ND	1.0	96.1	10	96.1 \pm 20
		ND	5.0	95.6	9.7	95.6 \pm 20
48	乙酸丁酯	ND	1.0	94.2	9.6	94.2 \pm 19
		ND	5.0	98.6	10	98.6 \pm 20
49	四氯乙烯	ND	1.0	91.4	7.6	91.4 \pm 15
		ND	5.0	104	10	104 \pm 20
50	氯苯	ND	1.0	95.7	7.8	95.7 \pm 15
		ND	5.0	99.0	9.2	99.0 \pm 18
51	乙苯	ND	1.0	95.5	9.8	95.5 \pm 20
		ND	5.0	94.0	9.4	94.0 \pm 19
52	1,3-二甲苯	ND	1.0	95.0	13	95.0 \pm 26
		ND	5.0	97.4	9.3	97.4 \pm 19
53	1,4-二甲苯	ND	1.0	94.8	9.2	94.8 \pm 18
		ND	5.0	97.5	9.7	97.5 \pm 20
54	溴仿	ND	1.0	97.7	7.7	97.7 \pm 15
		ND	5.0	97.5	11	97.5 \pm 22
55	环己酮	ND	1.0	90.5	11	90.5 \pm 22
		ND	5.0	95.1	10	95.1 \pm 20
56	丙烯酸丁酯	ND	1.0	95.0	4.6	95.0 \pm 9.2
		ND	5.0	99.1	9.0	99.1 \pm 18
57	苯乙烯	ND	1.0	89.9	7.2	89.9 \pm 14
		ND	5.0	100	10	100 \pm 20
58	1,1,2,2-四氯 乙烷	ND	1.0	91.2	5.1	91.2 \pm 10
		ND	5.0	95.8	8.3	95.8 \pm 17
59	1,2-二甲苯	ND	1.0	92.4	7.9	92.4 \pm 16
		ND	5.0	98.1	8.0	98.1 \pm 16
60	异丙苯	ND	1.0	94.1	14	94.1 \pm 28
		ND	5.0	96.5	10	96.5 \pm 20
61	1,3,5-三甲苯	ND	1.0	89.0	3.8	89.0 \pm 7.6
		ND	5.0	102	7.1	102 \pm 14

序号	化合物名称	测定平均值 ($\mu\text{mol/mol}$)	加标浓度 ($\mu\text{mol/mol}$)	\bar{P} (%)	$S_{\bar{P}}$ (%)	$\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$ (%)
62	1,2,4-三甲苯	ND	1.0	94.9	8.0	94.9 \pm 16.0
		ND	5.0	95.7	9.0	95.7 \pm 18
63	1,4-二氯苯	ND	1.0	92.2	8.3	92.2 \pm 17
		ND	5.0	90.3	10	90.3 \pm 20
64	1,3-二氯苯	ND	1.0	94.0	9.0	94.0 \pm 18
		ND	5.0	95.0	4.9	95.0 \pm 10
65	1,2,3-三甲苯	ND	1.0	88.6	6.7	88.6 \pm 13
		ND	5.0	93.3	9.4	93.3 \pm 19
66	1,2-二氯苯	ND	1.0	96.9	7.1	96.9 \pm 14
		ND	5.0	93.7	7.3	93.7 \pm 15
67	1,3,5-三氯苯	ND	1.0	94.8	11	94.8 \pm 22
		ND	5.0	94.3	9.7	94.3 \pm 20
68	1,2,4-三氯苯	ND	1.0	91.1	5.9	91.1 \pm 12
		ND	5.0	95.5	9.0	95.5 \pm 18
69	1,2,3-三氯苯	ND	1.0	93.4	11	93.4 \pm 22
		ND	5.0	98.9	11	98.9 \pm 22
70	六氯-1,3-丁二烯	ND	1.0	96.4	13	96.4 \pm 26
		ND	5.0	88.4	9.2	88.4 \pm 18

注：“ND”代表未检出。