

《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法
HJ605-2011》方法验证

一、人员

本实验分析人员为***，男，27岁，大学本科学历，高分子材料与工程专业，从事大型仪器分析3年，具有挥发性有机物分析项目上岗证。

本实验采样人员为**，男，30岁，大学本科学历，应用化学专业，中级工程师，从事现场监测和采样工作6年，具有土壤采样等上岗证。

本实验采样人员为***，男，31岁，大学本科学历，资源环境与城乡规划管理专业，从事现场监测和采样工作5年，具有土壤采样等上岗证。

本实验室已于2020年5月对上述人员开展《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》的培训及理论考试，成绩合格，上述人员对标准中采样方法、实验室检测方法、质控要求均能熟练掌握，且在日常工作中熟悉危险化学品等安全防护知识。

二、仪器

实验室具备开展《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》现场采样、样品保存运输和制备、实验室分析及数据处理等监测工作各环节所需的仪器设备。

仪器名称	检定有效期	仪器状态
Trace1310-ISQ LT 气质联用仪（EI源，TG-624MS色谱柱）	2020年4月8日-2022年4月7日	良好
Atomx XYZ 吹扫捕集	/	良好

三、试剂与材料

1.标准物质

名称	证书编号	批号	浓度(ug/ml)	有效期
甲醇中 59 种 VOC 混标	ST-019-11H-31H	301973H67	2000	2025.4.23
氯乙烯	CDAAS.620037-AE-1ml	F3040050	2000	2023.12.23
甲醇中氯甲烷	ZD0A25	V1900030	200	2023.9.28
甲醇中 3 种内标	ST-018-56H-31H	301936H93	1000	2024.7.28
甲醇中甲苯-d8 和 4-溴氟苯	ZH0A86	V1900110	1000	2023.11.11

2.试剂

2.1 甲醇：优级纯，天津永晟精细化工有限公司，500ml/瓶；

2.2 石英砂：分析纯，天津永晟精细化工有限公司，500g/瓶；

上述试剂材料均为市售，标准溶液均有证书。

四、标准文本与原始记录

1.标准文本

实验室已发放受控版本《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定吹扫捕集/气相色谱-质谱法》标准文本至相关检测人员。

2.原始记录

实验室根据挥发性有机物的项目设计了原始记录，已纳入质量管理体系，原始记录表格已受控，受控号分别为*****

3.监测报告

监测报告有固定格式，也纳入质量管理体系。

五、环境

测定挥发性有机物项目的实验室装有空调，环境温度 25℃左右，湿度 20%左右，能够满足挥发性有机物项目的测定。所需仪器设备条件合适，能够达到挥发性有机物项目的实验需求。

挥发性有机物项目的测定在大型仪器室六进行，位于四楼，为了避免二氯甲烷、

四氯化碳、三氯甲烷、四氯乙烯等易挥发有机物质干扰，特地将有机前处理室设在三楼。该项目的工作人员配备有活性炭口罩、橡胶手套、实验服等防护装备。

六、实验部分

1.样品的采集和保存

用具有玻璃塞的棕色磨口瓶采集样品，样品采集后，4℃以下密封、避光冷藏保存，保存时间不超过 7d。

2.仪器条件

2.1.1 吹扫条件

吹扫流量：40 ml/min；吹扫温度：40 ℃；预热时间：2 min；吹扫时间：11 min；干吹时间：2 min；预脱附温度：180 ℃；脱附温度：190 ℃；脱附时间：2 min；烘烤温度：200 ℃；烘烤时间：8 min；传输线温度：200 ℃。

2.1.2 气相色谱仪条件

进样口温度：200℃；载气：氦气；分流比：30: 1；柱流量(恒流模式)：1.5 ml/min；升温程序：38 ℃ (1.8 min) → 10 ℃/min → 120 ℃ → 15 ℃/min → 240 ℃ (2 min)。

2.1.3 质谱条件

扫描方式：全扫描；扫描范围：35~270 amu；离子化能量：70 eV；离子源温度：250℃；传输线温度 260℃。

3.校准曲线的绘制

用微量注射器分别移取一定量的标准使用液（2.4）和替代物标准溶液（2.6）至空白试剂水（2.1）中，配制目标物和替代物浓度分别为 5.00、10.0、20.0、50.0、100 和 200ug/L 的标准系列。用气密性注射器分别量取 5.00 ml 上述标准系列至 40 ml 样品瓶中，加入 10.0ul 内标标准溶液使每点的内标浓度均为 50.0 ug/L。按照仪器设定条件，从低浓度到高浓度依次测定。

4.样品测定

4.1 测定前，先将样品瓶从冷藏设备中取出，使其恢复至室温。

4.2 低含量样品的测定

若初步判定样品中挥发性有机物含量小于 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 时，用 5g 样品直接测定；初步判定浓度在 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ~1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 之间时，用 1g 样品直接测定。

轻轻摇动样品瓶，确认样品瓶中的样品能够自由移动，称量并记录样品瓶重量（精确到 0.01 g）。用气密性注射器量取 5.0 ml 空白试剂水、用微量注射器分别量取 10.0ul 内标使用液和 10.0ul 替代物标准使用液加入样品瓶中，按照仪器设定条件进行测定。

4.3 高含量样品的测定

对于初步判定目标物含量大于 1000 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 的样品，从 60 ml 样品瓶（或大于 60ml 其他规格的样品瓶）中取 5 g 左右样品于预先称重的 40 ml 无色样品瓶中，称重（精确到 0.01 g）。迅速加入 10.0 ml 甲醇，盖好瓶盖并振摇 2 min。静置沉降后，用一次性巴斯德玻璃吸液管移取约 1 ml 提取液至 2 ml 棕色玻璃瓶中，必要时，提取液可进行离心分离。用微量注射器分别量取 10.0ul~100ul 提取液、10.0ul 内标使用液和 10.0ul 替代物使用液至样品瓶中，用气密性注射器量取的 5.0 ml 空白试剂水中作为试料，放入 40 ml 样品瓶中，按照仪器设定条件进行测定。

5.结果计算及表示。

5.1目标物的定性分析。

目标物以相对保留时间和标准物质质谱图比较进行定性。

5.2定量计算

5.2.1对于对于高含量样品，样品中目标物的含量（ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ）可按照以下公式进行计算。

$$\omega = \frac{\rho_{ex} \times 5 \times 100}{m \times (100 - w)}$$

式中：

ω ——样品中目标物的含量， $\mu\text{g}/\text{kg}$

5——试料体积，ml；

ρ_{ex} ——试料中目标物的质量， $\mu\text{g}/\text{L}$ ；

w ——样品的含水率，%；

m——样品量，g；

5.1.2 对于高含量样品，样品中目标物的含量（ug/kg）以下按照公式进行计算。

$$\omega = \frac{\rho_{ex} \times V_c \times 5 \times K \times 100}{m \times (100 - w) \times V_s}$$

式中：

ω ——样品中目标物的含量，ug/kg；

5——试料体积，ml；

ρ_{ex} ——试料中目标物的质量，ug/L；

V_c ——提取液体积，ml；

m——样品量，g；

V_s ——用于吹扫的提取液体积，ml；

w——样品的含水率，%；

K——提取液的稀释倍数。

6. 检出限和测定下限

当样品量为 5g，用标准四级杆质谱进行全扫描分析时，目标物的方法检出限为 0.4ug/kg ~1.9ug/kg，测定下限为 1.6ug/kg ~7.6ug/kg。

检出限的 2~5 倍法。（采用空白加标 1.0ug/L、空白加标 5.0ug/L 分别测量 7 次得到方法检出限）。

7. 精密度

实验室内相对标准偏差：标准曲线点测定法。（对 3 组浓度分别为 5.0ug/L（5.0ug/kg）、20.0ug/L（20.0ug/kg）、100ug/L（100ug/kg）的标准曲线点各测定 6 次，得到 3 组结果）。

8. 准确度

样品加标法。（在土壤样品中分别加入 10ug/L、100ug/L 的标准溶液，做 6 个平行，得到两组结果。）

表1 标准曲线

甲醇中59种VOC混标(ST-019-11H-31H 301973H67)浓度: 2000ug/ml 氯乙烯(CDAAS.620037-AE-1ml 3040050)浓度: 2000ug/ml 甲醇中氯甲烷(ZD0A25 V1900030)浓度: 200ug/ml 甲醇中3种内标(ST-018-56H-31H V1900196)浓度: 1000ug/ml 甲醇中甲苯-d8和4-溴氟苯(ZH0A86 V1900110)浓度: 1000ug/ml									
项目	标准系列曲线							标准曲线方程	相关系数 r^2
氯甲烷	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积=0.1448 *浓度+0.4430	0.9974
	相对峰面积(%)	1.1641	1.6078	3.3763	8.1416	14.7186			
氯乙烯	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积=0.4181 *浓度-1.6038	0.9974
	相对峰面积(%)	1.7303	2.1919	5.7345	19.2659	40.4001			
1,1-二氯乙烯	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 0.2237*浓度-0.1958	0.9983
	相对峰面积(%)	1.0083	1.9285	3.8646	10.6161	23.5237	44.0056		
二氯甲烷	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 0.3967*浓度+3.3920	0.9972
	相对峰面积(%)	4.2355	6.4980	11.1067	24.2791	45.7376	81.2247		
反式1,2-二氯乙烯	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积=0.3279 *浓度+0.0293	0.9990
	相对峰面积(%)	1.5121	2.8820	6.2655	16.5501	34.3283	64.8842		
1,1-二氯乙烷	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 0.6205*浓度+1.1395	0.9978
	相对峰面积(%)	3.3269	6.0602	12.9581	33.0054	67.2159	123.1607		
顺式-1,2-二氯乙烯	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 0.5511*浓度+0.9370	0.9981
	相对峰面积(%)	2.9893	5.4252	11.5435	28.9119	59.4695	109.4398		
氯仿	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积=0.6412 *浓度+9.2233	0.9980
	相对峰面积(%)	12.1313	14.6452	20.7384	41.8035	77.3883	135.5065		
1,1,1-三氯乙烷	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积=0.4843 *浓度-0.3013	0.9992
	相对峰面积(%)	2.3175	4.2865	8.7318	23.4574	50.0960	95.7702		
四氯化碳	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 0.4217*浓度-0.4488	0.9981
	相对峰面积(%)	1.9570	3.6965	7.2508	19.4991	44.2946	82.9467		
苯	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积=0.3557 *浓度+0.3437	0.9989
	相对峰面积(%)	1.9500	3.3322	7.3416	18.0554	37.6430	70.6753		
1,2-二氯乙烷	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 0.4059*浓度+1.1627	0.9972
	相对峰面积(%)	3.1126	4.8720	9.0469	22.4316	45.2004	81.2851		
三氯乙烯	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积=0.2620 *浓度-0.1888	0.9997
	相对峰面积(%)	1.3722	2.5976	5.1344	12.1824	26.1420	52.2977		
1,2-二氯丙烷	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 0.3709*浓度+0.2969	0.9993
	相对峰面积(%)	2.0109	3.4762	7.6029	18.9235	38.7503	73.8202		
甲苯	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 1.3173*浓度+6.9716	0.9965
	相对峰面积(%)	10.7295	16.3058	31.7183	76.4901	148.9081	264.8358		
1,1,2-三氯乙烷	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积=0.3985 *浓度+0.6395	0.9956
	相对峰面积(%)	1.9117	3.4113	8.0194	21.2947	44.1633	78.4545		
四氯乙烯	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 0.2580*浓度-0.3918	0.9995
	相对峰面积(%)	1.2103	2.1487	4.4914	12.0244	26.1089	51.0118		

甲醇中59种VOC混标(ST-019-11H-31H 301973H67)浓度: 2000ug/ml 氯乙烯(CDAAS.620037-AE-1ml 3040050)浓度: 2000ug/ml 甲醇中氯甲烷(ZD0A25 V1900030)浓度: 200ug/ml 甲醇中3种内标(ST-018-56H-31H V1900196)浓度: 1000ug/ml 甲醇中甲苯-d8和4-溴氟苯(ZH0A86 V1900110)浓度: 1000ug/ml									
项目	标准系列曲线							标准曲线方程	相关系数R ²
乙苯	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积=2.4132 *浓度+6.1191	0.9974
	相对峰面积(%)	14.1655	24.5578	51.0784	132.5100	263.4365	480.0319		
间,对-二甲苯	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积=0.9870 *浓度+4.4167	0.9981
	相对峰面积(%)	11.8245	20.0425	41.1914	107.3183	213.0124	393.1177		
邻-二甲苯	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 0.9613*浓度+1.4514	0.9990
	相对峰面积(%)	5.4183	9.3117	19.6175	51.7311	101.1361	191.5972		
苯乙烯	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 1.6434*浓度+2.9477	0.9989
	相对峰面积(%)	9.3188	16.0027	34.7022	88.9487	173.5685	327.8599		
1,1,2,2-四氯乙烷	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积=0.1567 *浓度-0.4699	0.9996
	相对峰面积(%)	0.5095	1.0392	2.5151	7.3354	15.2404			
1,2,3-三氯丙烷	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 1.1383*浓度-2.0238	0.9995
	相对峰面积(%)	4.5558	8.5709	19.8178	56.0994	111.4186			
1,4-二氯苯	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积=2.4678 *浓度+7.7651	0.9961
	相对峰面积(%)	14.2287	24.7652	53.3585	144.7689	286.5771	506.5836		
1,2-二氯苯	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 2.2975*浓度+8.3271	0.9946
	相对峰面积(%)	13.1465	22.9563	50.5053	132.9920	259.0362	455.8555		
萘	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 4.6224*浓度-3.7162	0.9998
	相对峰面积(%)	22.8657	40.8043	86.0595	228.1523	458.6803			
甲苯-d8	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 2.3377*浓度-5.7632	0.9855
	相对峰面积(%)	9.7196	20.8413	45.0822	91.5539	236.4563			
4-溴氟苯	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 2.0094*浓度-5.6489	0.9857
	相对峰面积(%)	8.7645	17.8919	35.8115	78.2889	202.7443			
氯苯	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积=1.4672 *浓度+3.1776	0.9991
	相对峰面积(%)	9.2670	15.0718	31.7860	78.8864	155.4147	293.5235		
1,1,1,2-四氯乙烷	浓度(ug/l)	5.00	10.00	20.0	50.0	100	200	相对峰面积= 0.5087*浓度+0.1750	0.9980
	相对峰面积(%)	2.4382	4.0616	9.7259	26.1586	54.1741	100.3460		

表 2 方法检出限、测定下限测试数据表

平行样品编号		萘			备注
测定结果 (ug/kg)	1	2.0180			空白+1.0ug/l
	2	2.4210			
	3	2.2004			
	4	2.0532			
	5	2.1349			
	6	2.0484			
	7	2.0845			
平均值 \bar{x} (ug/kg)		2.14			
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.14			
t 值		3.143			
检出限 (ug/kg)		0.4			
测定下限 (ug/kg)		1.6			
气体或固体样品 检出限的计算方法					
检出限 ()					
测定下限 ()					

表 2 方法检出限、测定下限测试数据表

平行样品编号		氯甲烷	氯乙烯	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	备注
测定结果 (ug/kg)	1	5.0619	7.7058	5.3953	空白+5.0ug/l
	2	4.2477	8.4542	5.5489	
	3	5.0279	8.0201	5.6668	
	4	4.8928	8.127	6.0752	
	5	4.9217	8.1829	5.563	
	6	4.4972	7.7791	5.4704	
	7	4.8368	8.073	5.3275	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		4.88	8.05	5.58	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.30	0.25	0.25	
t 值		3.143	3.143	3.143	
检出限 (ug/kg)		0.9	0.8	0.8	
测定下限 (ug/kg)		3.6	3.2	3.2	
气体或固体样品 检出限的计算方法					
检出限 ()					
测定下限 ()					

表 2 方法检出限、测定下限测试数据表

平行样品编号		1, 2, 3-三氯丙烷	1,1-二氯乙烯	二氯甲烷	备注
测定结果 (ug/kg)	1	4.2486	5.0859	1.7196	空白+5.0ug/l
	2	5.3969	6.1227	1.7949	
	3	5.1561	5.7207	1.487	
	4	4.9788	5.7848	1.4106	
	5	5.0839	5.8199	1.4016	
	6	5.0478	5.4305	1.0952	
	7	4.9488	5.81	1.3666	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		5.23	5.7	1.5	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.35	0.33	0.23	
t 值		3.143	3.143	3.143	
检出限 (ug/kg)		1.1	1.0	0.7	
测定下限 (ug/kg)		4.4	4.0	2.8	
气体或固体样品 检出限的计算方法					
检出限 ()					
测定下限 ()					

表 2 方法检出限、测定下限测试数据表

平行样品编号		反式 1, 2-二 氯乙烯	1,1-二氯乙烷	顺式-1, 2-二 氯乙烯	备注
测定结果 (ug/kg)	1	4.3764	3.5183	3.0485	空白+5.0ug/l
	2	4.4691	3.9382	3.8513	
	3	3.4925	3.5066	3.43	
	4	4.2918	3.5	3.4153	
	5	4.0137	3.5355	3.4772	
	6	3.9336	3.2023	3.2116	
	7	4.1247	3.4411	3.3562	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		4.1	3.5	3.4	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.33	0.22	0.25	
t 值		3.143	3.143	3.143	
检出限 (ug/kg)		1.0	0.7	0.8	
测定下限 (ug/kg)		4.0	2.8	3.2	
气体或固体样品 检出限的计算方法					
检出限 ()					
测定下限 ()					

表 2 方法检出限、测定下限测试数据表

平行样品编号		氯仿	1, 1, 1-三氯乙烷	四氯化碳	备注
测定结果 (ug/kg)	1	7.1284	4.6072	4.8448	空白+5.0ug/l
	2	6.061	5.6577	6.0118	
	3	6.6612	5.3322	5.6603	
	4	6.7968	5.2519	5.6041	
	5	6.4076	5.3513	5.6214	
	6	6.7232	4.9943	5.3062	
	7	6.4133	5.2328	5.4961	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		6.6	5.2	5.5	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.34	0.33	0.36	
t 值		3.143	3.143	3.143	
检出限 (ug/kg)		1.1	1.0	1.1	
测定下限 (ug/kg)		4.4	4.0	4.4	
气体或固体样品 检出限的计算方法					
检出限 ()					
测定下限 ()					

表 2 方法检出限、测定下限测试数据表

平行样品编号		苯	1,2-二氯乙烷	三氯乙烯	备注
测定结果 (ug/kg)	1	3.7952	3.2246	11.8006	空白+5.0ug/l
	2	4.6376	3.947	11.5707	
	3	4.3411	3.2062	11.951	
	4	4.2268	3.1535	11.5085	
	5	4.2447	3.2777	11.2094	
	6	3.8788	2.9117	11.2757	
	7	4.1062	3.1324	11.7478	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		4.2	3.3	11.6	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.28	0.32	0.27	
t 值		3.143	3.143	3.143	
检出限 (ug/kg)		0.9	1.0	0.9	
测定下限 (ug/kg)		3.6	4.0	3.6	
气体或固体样品 检出限的计算方法					
检出限 ()					
测定下限 ()					

表 2 方法检出限、测定下限测试数据表

平行样品编号		1,2-二氯丙烷	甲苯	1, 1, 2-三氯乙烷	备注
测定结果 (ug/kg)	1	4.9083	2.38	2.2858	空白+5.0ug/l
	2	4.7008	2.5281	2.5405	
	3	4.3854	2.3826	2.2021	
	4	4.1797	2.3624	2.1657	
	5	4.304	2.4232	2.232	
	6	4.0297	2.0921	2.0662	
	7	4.1525	2.2697	2.1177	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		4.4	2.3	2.2	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.32	0.14	0.15	
t 值		3.143	3.143	3.143	
检出限 (ug/kg)		1.0	0.4	0.5	
测定下限 (ug/kg)		4.0	1.6	2.0	
气体或固体样品 检出限的计算方法					
检出限 ()					
测定下限 ()					

表 2 方法检出限、测定下限测试数据表

平行样品编号		四氯乙烯	氯苯	1, 1, 1, 2-四氯乙烯	备注
测定结果 (ug/kg)	1	5.1324	3.296	3.1172	空白+5.0ug/l
	2	6.1891	4.0029	3.8928	
	3	5.8483	3.7675	3.768	
	4	5.8744	3.728	3.6941	
	5	5.8833	3.7009	3.7492	
	6	5.5983	3.4787	3.4978	
	7	5.8462	3.7163	3.6314	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		5.8	3.7	3.6	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.33	0.22	0.25	
t 值		3.143	3.143	3.143	
检出限 (ug/kg)		1.0	0.7	0.8	
测定下限 (ug/kg)		4.0	2.8	3.2	
气体或固体样品 检出限的计算方法					
检出限 ()					
测定下限 ()					

表 2 方法检出限、测定下限测试数据表

平行样品编号		乙苯	间,对-二甲苯	邻-二甲苯	备注
测定结果 (ug/kg)	1	2.5321	6.5332	3.2082	空白+5.0ug/l
	2	3.1643	7.3173	4.123	
	3	2.8954	6.7436	3.8207	
	4	2.9363	6.9021	3.8624	
	5	3.0062	6.8012	3.8287	
	6	2.6586	6.3949	3.6065	
	7	2.8144	6.6648	3.7802	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		2.9	6.8	3.7	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.21	0.30	0.28	
t 值		3.143	3.143	3.143	
检出限 (ug/kg)		0.7	0.9	0.9	
测定下限 (ug/kg)		2.8	3.6	3.6	
气体或固体样品 检出限的计算方法					
检出限 ()					
测定下限 ()					

表 2 方法检出限、测定下限测试数据表

平行样品编号		苯乙烯	1, 4-二氯苯	1, 2-二氯苯	备注
测定结果 (ug/kg)	1	2.903	2.3314	2.1956	空白+5.0ug/l
	2	3.7191	2.7668	2.5254	
	3	3.3361	2.4803	2.319	
	4	3.4021	2.4081	2.0052	
	5	3.3727	2.4341	2.1667	
	6	3.2017	2.2533	1.9315	
	7	3.3314	2.2779	2.0695	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		3.3	2.4	2.2	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.24	0.17	0.20	
t 值		3.143	3.143	3.143	
检出限 (ug/kg)		0.8	0.5	0.6	
测定下限 (ug/kg)		3.2	2.0	2.4	
气体或固体样品 检出限的计算方法					
检出限 ()					
测定下限 ()					

表 3 方法精密度测试数据表

平行样品编号		氯甲烷	氯乙烯	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	备注
测定结果 (ug/kg)	1	5.0619	8.1187	7.0045	
	2	6.1216	8.4542	7.8143	
	3	5.0279	8.0201	5.6668	
	4	4.8928	8.127	6.0752	
	5	4.9217	8.1829	5.5630	
	6	4.4972	7.7791	5.4704	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		5.09	8.11	6.27	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.55	0.22	0.95	
相对标准偏差 $RSD_i\%$		10.7	2.7	15.1	

表 3 方法精密度测试数据表

平行样品编号		1, 2, 3-三氯丙烷	萘	1, 1-二氯乙烯	备注
测定结果 (ug/kg)	1	4.2486	4.918	5.762	
	2	5.3969	5.0344	5.0859	
	3	5.1561	4.861	5.7207	
	4	4.9788	4.6648	5.7848	
	5	5.0839	4.7166	5.8199	
	6	5.0478	4.6001	5.4305	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		4.99	4.80	5.60	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.39	0.17	0.29	
相对标准偏差 $RSD_i\%$		7.8	3.5	5.2	

表 3 方法精密度测试数据表

平行样品编号		二氯甲烷	反式 1, 2-二 氯乙烯	1, 1-二氯乙 烷	备注
测定结果 (ug/kg)	1	1.7196	4.3764	3.5183	
	2	1.2921	3.4925	3.1274	
	3	1.487	4.2893	3.5066	
	4	1.4106	4.2918	3.5	
	5	1.4016	4.0137	3.5355	
	6	1.0952	3.9336	3.2023	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		1.40	4.07	3.40	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.21	0.33	0.18	
相对标准偏差 $RSD_i\%$		14.8	8.1	5.4	

表 3 方法精密度测试数据表

平行样品编号		顺式-1, 2-二 氯乙烯	氯仿	1, 1, 1-三氯 乙烷	备注
测定结果 (ug/kg)	1	3.4510	7.1284	5.3300	
	2	3.0485	6.0610	4.6072	
	3	3.4300	6.6612	5.3322	
	4	3.4153	6.7968	5.2519	
	5	3.4772	6.4076	5.3513	
	6	3.2116	5.5937	4.9943	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		3.34	6.44	5.14	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.17	0.55	0.30	
相对标准偏差 $RSD_i\%$		5.1	8.5	5.7	

表 3 方法精密度测试数据表

平行样品编号		四氯化碳	苯	1, 2-二氯乙烷	备注
测定结果 (ug/kg)	1	5.6866	4.2185	3.2246	
	2	4.8448	3.7952	3.1028	
	3	5.6603	4.3411	3.2062	
	4	5.6041	4.2268	3.1535	
	5	5.6214	4.2447	3.2777	
	6	5.3062	3.8788	2.9117	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		5.45	4.12	3.15	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.33	0.22	0.13	
相对标准偏差 $RSD_i\%$		6.0	5.4	4.1	

表 3 方法精密度测试数据表

平行样品编号		三氯乙烯	1, 2-二氯丙烷	甲苯	备注
测定结果 (ug/kg)	1	11.8006	4.3447	2.3800	
	2	11.5707	4.9083	1.9883	
	3	11.951	4.3854	2.3826	
	4	12.4594	4.1797	2.3624	
	5	11.2094	4.304	2.4232	
	6	11.2757	4.0297	2.0921	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		11.71	4.36	2.27	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.47	0.30	0.18	
相对标准偏差 $RSD_i\%$		4.0	6.9	8.1	

表 3 方法精密度测试数据表

平行样品编号		1, 1, 2-三氯乙烷	四氯乙烯	氯苯	备注
测定结果 (ug/kg)	1	2.2858	5.8948	3.7912	
	2	2.2441	5.1324	3.296	
	3	2.2021	5.8483	3.7675	
	4	2.1657	5.8744	3.728	
	5	2.232	5.8833	3.7009	
	6	2.0662	5.5983	3.4787	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		2.20	5.71	3.63	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.08	0.30	0.20	
相对标准偏差 $RSD_i\%$		3.5	5.3	5.4	

表 3 方法精密度测试数据表

平行样品编号		1, 1, 1, 2-四氯乙烯	乙苯	间, 对-二甲苯	备注
测定结果 (ug/kg)	1	3.7253	2.8836	6.8587	
	2	3.1172	2.5321	6.5332	
	3	3.768	2.8954	6.7436	
	4	3.6941	2.9363	6.9021	
	5	3.7492	3.0062	6.8012	
	6	3.4978	2.6586	6.3949	
平均值 \bar{x}_i (ug/kg)		3.59	2.82	6.71	
标准偏差 S_i (ug/kg)		0.25	0.18	0.20	
相对标准偏差 $RSD_i\%$		7.0	6.5	3.0	

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/638112027041006047>