

T/

团 体 标 准

T/JSWA ×××—202×

水质 11种臭味物质的测定
固相微萃取气相色谱质谱法

Water quality—Determination of 11 odorous compounds—Solid phase
microextraction-Gas chromatography mass spectrometry

202× - ×× -×× 发布

202×-××-××实施

江苏省城镇供水排水协会

发 布

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 方法原理.....	1
5 试剂和材料.....	1
6 仪器和设备.....	2
7 样品.....	2
8 分析步骤.....	2
9 结果计算与表示.....	4
10 精密度和准确度.....	5
11 质量保证和质量控制.....	5
附录 A.....	7
附录 B.....	8

前 言

本标准按照 GB/T1.1—2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本标准由江苏省城镇供水排水协会提出并归口。

本标准起草单位：苏州市供排水管理处（苏州市供排水监测站）、苏州见远检测技术有限公司、中国科学院生态环境研究中心、江苏中法水务股份有限公司、昆山市供排水水质检测中心有限公司、苏州工业园区清源华衍水务有限公司、苏州工业园区疾病预防控制中心有限公司、江河港武水务（常州）有限公司、苏州衍达检测有限公司、扬州水质检测有限公司。

本标准主要起草人：×××、×××、×××、×××、……。

本标准验证单位：苏州见远检测技术有限公司、江苏中法水务股份有限公司、昆山市供排水水质检测中心有限公司、苏州工业园区清源华衍水务有限公司、江河港武水务（常州）有限公司、苏州衍达检测有限公司、扬州水质检测有限公司。

本标准为首次发布。

水质 11种臭味物质的测定 固相微萃取气相色谱质谱法

1 范围

本标准规定了测定水中11种臭味物质固相微萃取气相色谱质谱法。

本标准适用于生活饮用水和水源水中二甲基二硫醚、二甲基三硫醚、2-甲基异茨醇、土臭素、2-异丙基-3-甲氧基吡嗪、2-甲基苯并呋喃、2,3,4-三氯苯甲醚、2,3,6-三氯苯甲醚、2,4,6-三氯苯甲醚、 β -环柠檬醛、 β -紫罗兰酮的测定。

本标准测定二甲基二硫醚、二甲基三硫醚、2-甲基异茨醇、土臭素、2-异丙基-3-甲氧基吡嗪、2-甲基苯并呋喃、2,3,4-三氯苯甲醚、2,3,6-三氯苯甲醚、2,4,6-三氯苯甲醚、 β -环柠檬醛、 β -紫罗兰酮的方法检出限为0.9~1.1 ng/L，测定下限为3.6~4.4 ng/L。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 5750.2 生活饮用水标准检验方法 第2部分 水样的采集与保存

GB/T 5750.3 生活饮用水标准检验方法 第3部分 水质分析质量控制

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

3 术语和定义

本标准没有需要界定的术语和定义。

4 原理

本方法采用顶空固相微萃取技术富集水中的臭味物质，用气相色谱-质谱仪进行测定，内标法定量。

5 试剂和材料

5.1 固相微萃取纤维头：DVB/Carboxen/PDMS，或其他性能相近的固相微萃取纤维头，使用前根据固相微萃取纤维头说明书进行老化。

5.2 超纯水：满足 GB/T 6682 规定的一级水要求。

5.3 甲醇：色谱纯。

5.4 氯化钠：优级纯。于 450 °C 下灼烧 2 h，冷却后装入磨口玻璃瓶中，置于干燥器中保存。

5.5 抗坏血酸：分析纯。

5.6 标准物质储备液：二甲基二硫醚、二甲基三硫醚、2-异丙基-3-甲氧基吡嗪、2-甲基苯并呋喃、2-甲基异茨醇、土臭素、2,4,6-三氯苯甲醚、2,3,6-三氯苯甲醚、2,3,4-三氯苯甲醚、

β -环柠檬醛、 β -紫罗兰酮、2-异丁基-3-甲氧基吡嗪（内标、IBMP）， $\rho=100\text{ mg/L}$ ，溶剂为甲醇，有证标准物质。

5.7 标准物质中间液： $\rho=1000\mu\text{g/L}$ ，移取 $100\ \mu\text{L}$ 标准溶液（5.6）至 $10.0\ \text{mL}$ 容量瓶中，用甲醇（5.3）定容。在 $-20\ ^\circ\text{C}$ 以下冷冻避光保存，可保存 3 个月。

5.8 标准物质使用液： $\rho=10.0\mu\text{g/L}$ ，移取 $100\ \mu\text{L}$ 标准溶液（5.7）至 $10.0\ \text{mL}$ 容量瓶中，用甲醇定容。在 $-20\ ^\circ\text{C}$ 以下冷冻避光保存，可保存 3 个月。

5.9 内标物中间液： $\rho=500\mu\text{g/L}$ 取 $100\ \mu\text{L}$ $100\ \text{mg/L}$ IBMP 至 $20.0\ \text{mL}$ 容量瓶中，用甲醇（5.3）定容。在 $-20\ ^\circ\text{C}$ 以下冷冻避光保存，可保存 3 个月。

5.10 内标物使用液： $\rho=10.0\ \mu\text{g/L}$ 取 $200\ \mu\text{L}$ $500\mu\text{g/L}$ IBMP（5.9）至 $10.0\ \text{mL}$ 容量瓶中，用甲醇（5.3）定容。在 $-20\ ^\circ\text{C}$ 以下冷冻避光保存，可保存 3 个月。

5.11 氦气：纯度 $\geq 99.999\%$ 。

6 仪器和设备

6.1 气相色谱-质谱仪：具电子电离（EI）源，带分流/不分流进样口，可程序升温；质谱检测器扫描范围至少为 $35\text{u}\sim 800\text{u}$ ；具手动/自动调谐、数据采集、定量分析及谱库检索等功能。

6.2 毛细管色谱柱：中等极性色谱柱（ $30\ \text{m}\times 0.25\ \text{mm}\times 1.4\ \mu\text{m}$ ）或其它等效色谱柱。

6.3 固相微萃取装置：手动或自动固相微萃取装置。

6.4 微量注射器或移液枪： $100\ \mu\text{L}$ 、 $1\ 000\ \mu\text{L}$ 和 $10\ \text{mL}$ 等。

6.5 顶空瓶： $22\ \text{mL}$ ，使用前 $180\ ^\circ\text{C}$ 烘 2h，瓶盖应有聚四氟乙烯涂层。

6.6 采样瓶： $100\ \text{mL}$ 棕色旋盖玻璃瓶。

6.7 一般实验室常用仪器和设备。

7 样品

7.1 样品的采集与保存

按照 GB/T 5750.2 的相关规定采集样品和保存。样品采集时取水至满瓶（6.6），不留气泡。对于含余氯的生活饮用水，需加入适量的抗坏血酸（5.5），确保每 $40\ \text{mL}$ 水含 $25\ \text{mg}$ 抗坏血酸。样品采集后，密封样品瓶，在 $0\sim 4\ ^\circ\text{C}$ 下冷藏避光保存，保存时间为 48 小时。

7.2 试样制备

取 $2.5\ \text{g}$ 氯化钠（5.4）加入 $22\ \text{mL}$ 顶空瓶（6.5）中，然后取待测样品 $10\ \text{mL}$ ，最后加入 $20\ \mu\text{L}$ 内标物使用液（5.10），盖上瓶盖密封。

7.3 空白试样制备

用超纯水（5.2）代替样品，按照与试样制备（7.2）相同的步骤制备空白试样。

8 分析步骤

8.1 固相微萃取参考条件

萃取温度为 $60\ ^\circ\text{C}$ ；样品平衡时间为 $5\ \text{min}$ ；萃取为 $30\ \text{min}$ ；解析为 $5\ \text{min}$ ；老化温度为 $255\ ^\circ\text{C}$ ，老化 $3\ \text{min}$ 。

8.2 色谱参考条件

进样口温度：250 °C，不分流进样；

载气流速：1.0 mL/min；

柱温：40 °C保持2 min，10°C/min升至60 °C，然后以30°C/min升至150°C，最后以5°C/min升至230°C并保持3 min；

传输线温度：250 °C。

8.3 质谱参考条件

四极杆温度：150°C；

离子源（EI）温度：230°C；

采集方式：选择离子（SIM）扫描，内标法定量；溶剂延迟：3 min，目标化合物特征定量离子及参考离子见表 1。

表 1 嗅味物质定量离子及定性离子

序号	化合物	定量离子 (m/z)	定性离子 (m/z)	备注
1	二甲基二硫醚	94	46,79	
2	二甲基三硫醚	126	47,79	
3	2-异丙基-3-甲氧基吡嗪	137	124,152	
4	2-甲基苯并呋喃	131	77,103	
5	2-异丁基-3-甲氧基吡嗪	124	94,151	内标
6	2-甲基异茨醇	95	107,135	
7	β-环柠檬醛	137	123,152	
8	2,4,6-三氯苯甲醚	195	97,167	
9	2,3,6-三氯苯甲醚	210	167,195	
10	土臭素	112	95,125	
11	β-紫罗兰酮	177	91,135	
12	2,3,4-三氯苯甲醚	210	167,195	

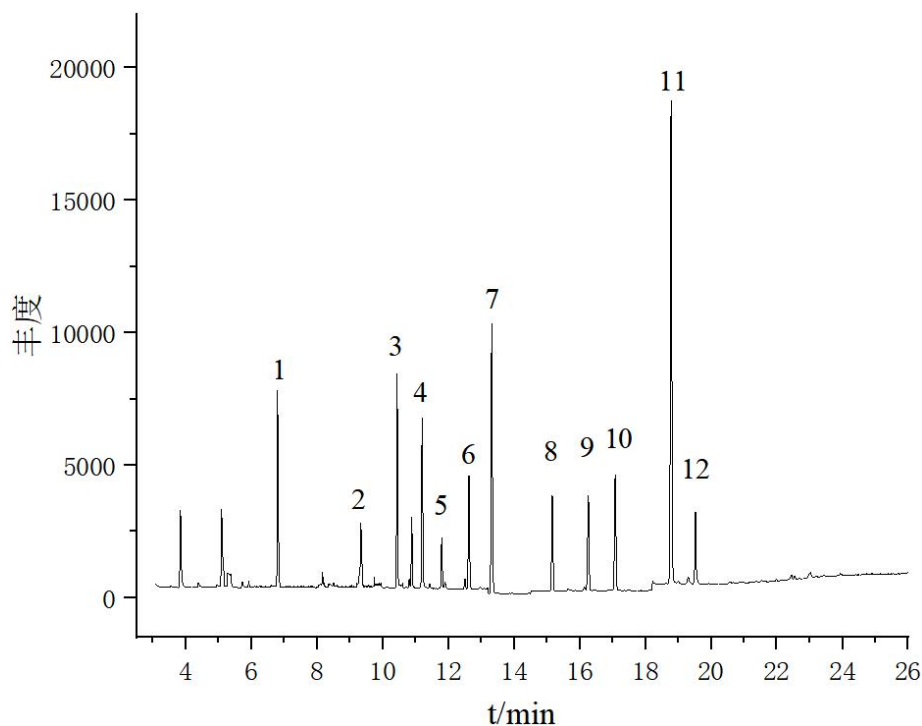
8.4 校准

8.4.1 校正曲线

移取适量的 11 种混合标准使用液(5.8)，用超纯水(5.2)稀释，配制至少 5 个浓度点(不含空白)的标准系列，参考浓度分别为 0 ng/L、5 ng/L、10 ng/L、20 ng/L、40 ng/L、70 ng/L、100 ng/L，每种溶液中加入 20 μL 内标物使用液（5.10）由低浓度到高浓度依次测定，记录校准系列中目标化合物和相对应内标物的保留时间和定量离子质谱峰的峰面积。以分析物与内标物浓度比为横坐标，以分析物定量离子峰面积和内标定量离子峰面积比值为纵坐标，建立校准曲线。

8.5 试样测定

- 8.5.1 采用直接进样。
8.5.2 将7.2处理后的试样上机测定。
8.5.3 臭味物质的标准色谱图见图1所示。



标引序号说明:

- 1— 二甲基二硫醚；2— 二甲基三硫醚；3— 2-异丙基-3-甲氧基吡嗪；4— 2-甲基苯并呋喃；
5— 2-异丁基-3-甲氧基吡嗪；6— 2-甲基异茨醇；7— β -环柠檬醛；8— 2,4,6-三氯苯甲醚；9— 2,3,6-
三氯苯甲醚；10— 土臭素；11— β -紫罗兰酮；12— 2,3,4-三氯苯甲醚。

图1 12种臭味物质的标准色谱图

8.6 空白试样测定

按照与试样测定（7.2）相同的步骤进行空白试样（7.3）的测定。

9 结果计算与表示

9.1 定性分析

以样品的保留时间和参考离子的相对强度定性。

9.2 定量分析

根据定量离子的峰面积，采用内标法定量。当样品中目标化合物的定量离子存在干扰时，可使用辅助定性离子定量。

9.3 结果计算

根据样品中各组分的峰面积在工作曲线上查出样品的质量浓度，按公式（1）进行计算：

$$\rho_i = (A_i / A_{is} - a_i) \times \rho_{is} / b_i \dots\dots\dots (1)$$

式中：

ρ_i —样品中各组分的的质量浓度，单位为纳克每升（ng/L）

A_i —样品中各组分的定量离子峰面积；

A_{is} —样品中内标（IBMP）的定量离子峰面积；

a_i —工作曲线截距；

ρ_{is} —样品中内标（IBMP）的质量浓度，单位为纳克每升（ng/L）；

b_i —工作曲线斜率。

9.4 结果表示

样品测定结果最多保留三位有效数字，小数点后位数与检出限一致。

10 精密度和正确度

10.1 精密度

7家实验室分别对11种臭味物质加标浓度为10.0 ng/L、40.0ng/L和80.0 ng/L的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分别为1.0%~12.5%、0.8%~10.7%、0.7%~10.4%；实验室间相对标准偏差分别为3.6%~9.6%、5.7%~10.9%、4.5%~7.8%；重复性限范围分别为1.1ng/L~2.0ng/L、3.8ng/L~6.7ng/L、5.9ng/L~11.8ng/L；再现性限范围分别为1.6ng/L~3.1ng/L、7.3ng/L~12.5 ng/L、11.6ng/L~18.5 ng/L。

7家实验室分别对11种臭味物质加标浓度为10.0 ng/L、40.0ng/L和80.0 ng/L的生活饮用水及其水源水加标样品进行了6次重复测定：实验室内相对标准偏差分别为1.0%~16.8%、0.8%~13.3%、1.1%~10.1%；实验室间相对标准偏差分别为4.8%~13.2%、3.8%~11.1%、3.5%~11.4%；重复性限范围分别为0.9ng/L~4.1 ng/L、4.8ng/L~8.2 ng/L、5.9ng/L~13.5 ng/L；再现性限范围分别为1.5ng/L~8.2 ng/L、6.2ng/L~19.3 ng/L、8.8ng/L~30.7 ng/L。

方法精密度汇总数据参见附录 B。

10.2 正确度

7家实验室分别对11种臭味物质加标浓度为10.0 ng/L、40.0ng/L和80.0 ng/L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83.0%~120%、82.3%~115%和84.0%~110%；加标回收率最终值分别为96.1%±16.7%~103%±15.3%、95.9%±19.3%~104%±20.7%、95.4%±16.3%~99.6%±9.8%。

7家实验室分别对11种臭味物质加标浓度为10.0 ng/L、40.0ng/L和80.0 ng/L的生活饮用水及其水源水进行了6次重复测定：加标回收率范围分别为80.0%~117%、80.2%~116%、80.5~115%；加标回收率最终值分别为92.2%±12.9%~105%±18.1%、94.9%±9.4%~106%±15.5%、92.1%±17.7%~103%±10.0%。

方法正确度汇总数据参见附录 B。

11 质量保证和控制

11.1 空白试验

每批次样品应做空白试验，测定结果不能超过方法的检出限。

11.2 校准曲线

标准系列至少包含5个浓度点(不含零点)，标准曲线相关系数 ≥ 0.990 ，否则应查找原因并重新建立标准曲线。

11.3 平行

平行双样测定结果的相对偏差满足GB/T 5750.3的要求。

附录 A
(资料性附录)

各目标化合物的方法检出限和测定下限见表 A。

表 A 方法检出限和测定下限

序号	化合物名称	CAS No.	检出限 (ng/L)	测定下限 (ng/L)
1	二甲基二硫醚	624-92-0	1.0	4.0
2	二甲基三硫醚	3658-80-8	1.0	4.0
3	2-异丙基-3-甲氧基吡嗪	25773-40-4	1.0	4.0
4	2-甲基苯并呋喃	4265-25-2	1.0	4.0
5	2-甲基异茨醇	2371-42-8	0.9	3.6
6	β-环柠檬醛	432-25-7	1.0	4.0
7	2,4,6-三氯苯甲醚	87-40-1	1.0	4.0
8	2,3,6-三氯苯甲醚	4659-47-6	1.0	4.0
9	土臭素	19700-21-1	0.9	3.6
10	β-紫罗兰酮	127-41-3	1.1	4.4
11	2,3,4-三氯苯甲醚	54135-80-7	1.1	4.4

附录 B
(资料性附录)
方法的准确度

方法的精密度数据见表 B.1~表 B.3，正确度数据见表 B.4~表 B.5。

表 B.1 空白水样加标测试精密度汇总表

序号	化合物名称	加标浓度(ng/L)	总平均值(ng/L)	实验室内相对标准偏差(%)	实验室间相对标准偏差(%)	重复性限(ng/L)	再复性限(ng/L)
1	二甲基二硫醚	10.0	9.8	1.9~10.8	4.0	1.4	1.7
		40.0	41.6	1.8~4.8	9.2	3.8	11.3
		80.0	78.8	3.0~5.2	6.6	8.8	16.6
2	二甲基三硫醚	10.0	10.2	1.2~10.2	5.0	1.5	2.0
		40.0	40.0	0.8~7.1	7.3	4.1	9.0
		80.0	77.8	1.6~4.1	4.6	6.4	11.6
3	2-异丙基-3-甲氧基吡嗪	10.0	9.6	1.6~8.2	4.5	1.1	1.6
		40.0	40.1	0.3~6.3	7.5	4.0	9.1
		80.0	78.7	0.9~4.4	6.0	6.5	14.6
4	2-甲基苯并呋喃	10.0	9.9	2.4~8.8	4.0	1.4	1.7
		40.0	39.2	1.3~5.3	8.0	4.2	9.5
		80.0	79.4	1.2~4.3	6.3	6.9	15.4
5	2-甲基异茨醇	10.0	9.7	2.5~12.5	4.5	1.9	2.1
		40.0	39.0	0.5~5.1	9.1	4.1	10.6
		80.0	76.8	0.7~10.4	4.1	11.8	13.9
6	β-环柠檬醛	10.0	9.9	2.8~8.9	4.9	1.4	1.9
		40.0	39.4	0.8~6.0	5.7	4.0	7.3
		80.0	78.5	1.6~4.8	6.0	5.9	14.2
7	2,4,6-三氯苯甲醚	10.0	10.1	1.8~11.0	9.6	1.6	3.1
		40.0	38.4	0.9~6.5	10.9	4.9	12.5
		80.0	79.7	0.8~7.6	4.5	8.5	12.7
8	2,3,6-三氯苯甲醚	10.0	9.8	3.5~9.1	9.1	1.5	2.8
		40.0	38.5	1.4~7.0	8.6	4.6	10.2
		80.0	79.6	0.7~7.8	4.5	9.6	13.3
9	土臭素	10.0	9.6	1.8~6.9	8.1	1.1	2.4
		40.0	38.9	0.8~7.2	8.6	4.6	9.7
		80.0	76.9	0.8~4.8	6.7	6.0	15.4
10	β-紫罗兰酮	10.0	10.2	1.0~8.7	3.6	1.6	1.8
		40.0	40.0	2.3~10.7	9.5	6.7	12.3
		80.0	77.3	1.8~5.3	5.3	6.9	13.1
11	2,3,4-三氯苯甲醚	10.0	9.6	4.7~12.3	8.4	2.0	2.9
		40.0	38.2	2.0~7.2	9.2	5.2	10.9
		80.0	76.1	2.3~6.4	7.8	8.6	18.5

B.2 饮用水加标测试精密度汇总表

序号	化合物名称	加标浓度(ng/L)	总平均值(ng/L)	实验室内相对标准偏差(%)	实验室间相对标准偏差(%)	重复性限(ng/L)	再复性限(ng/L)
1	二甲基二硫醚	10.0	9.7	2.5~6.3	9.4	1.2	2.8
		40.0	40.9	1.8~11.2	9.7	6.1	12.4
		80.0	79.8	1.8~9.5	7.2	13.5	20.2
2	二甲基三硫醚	10.0	9.3	1.7~5.3	9.9	1.0	2.7
		40.0	40.3	2.3~6.5	9.8	4.8	11.9
		80.0	78.9	2.0~6.1	10.8	8.4	25.0
3	2-异丙基-3-甲氧基吡嗪	10.0	9.9	1.7~4.6	4.8	0.9	1.5
		40.0	41.5	0.8~6.9	7.4	5.2	9.9
		80.0	80.7	1.8~7.8	5.1	11.2	15.5
4	2-甲基苯并呋喃	10.0	9.8	2.4~6.9	9.1	1.3	2.7
		40.0	39.8	2.9~9.6	5.3	6.5	8.3
		80.0	78.6	2.1~6.0	5.4	9.0	14.4
5	2-甲基异茨醇	10.0	10.5	1.8~8.7	8.7	1.6	2.9
		40.0	41.7	2.1~6.4	6.5	5.9	9.3
		80.0	82.6	1.4~7.9	4.8	11.9	15.6
6	β-环柠檬醛	10.0	9.2	2.6~9.5	6.9	1.4	2.2
		40.0	38.9	1.1~8.3	3.8	5.1	6.2
		80.0	78.1	1.1~5.8	2.8	8.5	9.8
7	2,4,6-三氯苯甲醚	10.0	9.7	1.9~8.6	10.3	1.4	3.1
		40.0	38.0	4.0~9.5	4.9	6.5	7.9
		80.0	75.1	2.4~7.5	5.1	9.0	13.5
8	2,3,6-三氯苯甲醚	10.0	9.7	1.6~13.6	13.2	1.6	3.9
		40.0	38.3	2.0~12.9	5.9	7.4	9.3
		80.0	74.8	1.8~7.3	3.5	9.6	11.4
9	土臭素	10.0	9.7	1.6~14.5	8.3	1.7	2.7
		40.0	38.7	1.5~7.1	8.7	5.3	10.6
		80.0	75.7	1.6~5.7	6.4	6.9	15.0
10	β-紫罗兰酮	10.0	9.5	3.0~11.4	10.0	2.0	3.2
		40.0	40.3	2.5~9.2	9.8	7.0	12.7
		80.0	79.2	2.0~5.8	10.1	8.8	23.8
11	2,3,4-三氯苯甲醚	10.0	10.1	2.4~9.9	8.0	1.5	2.6
		40.0	38.5	1.7~12.9	7.3	7.3	10.3
		80.0	76.1	1.3~6.8	4.3	8.8	12.2

B.3 水源水加标测试精密度汇总表

序号	化合物名称	加标浓度(ng/L)	平均值(ng/L)	实验室内相对标准偏差(%)	实验室间相对标准偏差(%)	重复性限(ng/L)	再复性限(ng/L)
1	二甲基二硫醚	10.0	10.0	4.4~16.8	7.3	2.3	3.2
		40.0	42.3	2.3~6.4	7.0	5.9	10.0
		80.0	81.9	1.3~6.2	4.2	9.5	12.2
2	二甲基三硫醚	10.0	9.3	2.4~12.0	8.6	1.6	2.7
		40.0	39.3	1.5~10.2	9.3	7.2	14.5
		80.0	77.1	1.2~9.6	10.5	9.9	28.3
3	2-异丙基-3-甲氧基吡嗪	10.0	9.5	1.0~8.2	6.4	1.0	1.7
		40.0	41.4	0.9~7.3	5.0	6.4	7.9
		80.0	81.2	1.3~5.2	4.3	7.2	8.8
4	2-甲基苯并呋喃	10.0	9.5	3.6~12.2	5.4	2.0	2.3
		40.0	40.2	2.1~7.1	5.1	5.9	8.0
		80.0	78.8	1.5~5.2	7.5	8.9	14.8
5	2-甲基异茨醇	10.0	9.5	2.3~10.4	8.8	4.1	8.2
		40.0	41.4	2.0~8.5	8.3	6.3	15.4
		80.0	79.0	1.9~7.8	7.8	10.8	28.2
6	β-环柠檬醛	10.0	9.7	3.1~9.5	8.6	1.8	2.6
		40.0	38.8	1.1~7.8	3.8	6.1	6.7
		80.0	78.1	1.4~5.0	4.4	5.9	10.2
7	2,4,6-三氯苯甲醚	10.0	9.6	2.0~14.6	6.8	2.1	2.5
		40.0	39.3	2.2~8.4	8.5	6.2	10.8
		80.0	74.7	1.4~9.6	10.6	11.9	25.2
8	2,3,6-三氯苯甲醚	10.0	9.4	3.0~10.4	10.4	1.7	3.1
		40.0	38.8	2.6~8.7	11.1	6.3	14.4
		80.0	73.7	1.6~10.1	9.2	11.1	23.8
9	土臭素	10.0	9.6	1.3~8.8	10.7	1.4	2.9
		40.0	39.7	1.8~7.8	10.3	5.8	11.2
		80.0	79.2	1.1~6.6	11.4	9.5	22.4
10	β-紫罗兰酮	10.0	9.9	4.9~11.1	6.1	2.7	3.4
		40.0	41.8	1.2~13.3	5.2	8.2	19.3
		80.0	79.3	1.2~5.7	7.5	9.3	30.7
11	2,3,4-三氯苯甲醚	10.0	9.7	2.7~11.3	9.6	2.2	3.6
		40.0	39.8	2.8~8.4	8.5	7.2	15.9
		80.0	77.9	2.1~6.4	9.0	9.2	30.2

表B.4 纯水准确度试验数据

序号	化合物名称	加标浓度 (ng/L)	加标回收率 范围 (%)	平均加标回 收率 (%)	加标回收率最 终值 (%)
1	二甲基二硫醚	10.0	92.8~103	98.4	98.4±8.7
		40.0	87.5~113	104	104±20.7
		80.0	88.0~107	98.5	98.5±13.9
2	二甲基三硫醚	10.0	94.0~116	103	103±15.3
		40.0	89.4~108	100	100±16.4
		80.0	91.0~106	97.3	97.3±9.8
3	2-异丙基-3-甲氧基 吡嗪	10.0	90.0~103	96.8	96.8±9.8
		40.0	91.0~113	100	100±16.3
		80.0	91.3~110	98.4	98.4±12.9
4	2-甲基苯并呋喃	10.0	91.2~104	99.4	99.4±8.7
		40.0	85.5~107	98.1	98.1±17.1
		80.0	90.4~110	99.3	99.3±13.8
5	2-甲基异茨醇	10.0	92.1~103	96.9	96.9±7.4
		40.0	82.4~111	97.4	97.4±19.3
		80.0	91.3~102	96.0	96.0±6.7
6	β-环柠檬醛	10.0	94.2~107	98.9	98.9±10.1
		40.0	86.5~102	98.4	98.4±11.9
		80.0	89.8~107	98.1	98.1±12.8
7	2,4,6-三氯苯甲醚	10.0	88.2~113	101	101±21.4
		40.0	84.1~115	95.9	95.9±22.9
		80.0	93.2~104	99.6	99.6±9.6
8	2,3,6-三氯苯甲醚	10.0	85.0~110	98.1	98.1±19.5
		40.0	86.0~109	96.3	96.3±18.1
		80.0	93.2~105	99.6	99.6±9.8
9	土臭素	10.0	84.0~104	96.1	96.1±16.7
		40.0	85.9~112	97.8	97.8±18.3
		80.0	88.0~106	96.1	96.1±14.0
10	β-紫罗兰酮	10.0	97.5~107	102	102±7.8
		40.0	83.5~114	99.9	99.9±20.8
		80.0	87.0~103	96.6	96.6±10.7
11	2,3,4-三氯苯甲醚	10.0	83.0~120	98.2	98.2±25.3
		40.0	82.3~105	95.9	95.9±19.3
		80.0	84.0~104	95.4	95.4±16.3

表B.5 饮用水准确度试验数据

序号	化合物名称	加标浓度 (ng/L)	加标回收 率范围(%)	平均加标回 收率 (%)	加标回收率 最终值 (%)
1	二甲基二硫醚	10.0	81.0~107	96.6	96.6±17.7
		40.0	91.8~116	102	102.3±19.8
		80.0	86.3~108	99.8	99.8±14.3
2	二甲基三硫醚	10.0	80.9~108	93.1	93.1±18.6
		40.0	84.1~112	101	101±19.6
		80.0	84.7~112	98.6	98.6±21.2
3	2-异丙基-3-甲氧基 吡嗪	10.0	91.5~103	99.2	99.2±9.6
		40.0	91.4~114	104	104±15.4
		80.0	94.5~108	101	101±10.4
4	2-甲基苯并呋喃	10.0	87.6~111	97.6	97.6±17.6
		40.0	93.1~106	99.6	99.6±10.4
		80.0	92.4~108	98.2	98.2±10.6
5	2-甲基异茨醇	10.0	90.0~117	105	105±18.1
		40.0	95.1~113	104	104±13.4
		80.0	98.2~112	103	103±10.0
6	β-环柠檬醛	10.0	85.1~101	92.2	92.2±12.9
		40.0	92.4~103	97.3	97.3±7.3
		80.0	93.8~100	97.7	97.7±5.4
7	2,4,6-三氯苯甲醚	10.0	87.2~112	97.4	97.4±20.0
		40.0	88.6~101	94.9	94.9±9.4
		80.0	89.4~102	93.9	93.9±9.6
8	2,3,6-三氯苯甲醚	10.0	81.9~115	97.1	97.1±25.6
		40.0	88.2~104	95.7	95.7±11.3
		80.0	90.2~99.6	93.5	93.5±6.5
9	土臭素	10.0	88.9~113	97.4	97.4±16.2
		40.0	89.3~110	96.7	96.7±16.9
		80.0	86.4~105	94.6	94.6±12.1
10	β-紫罗兰酮	10.0	80.0~111	94.9	94.9±18.7
		40.0	86.6~112	101	101±19.7
		80.0	88.1~113	99.0	99.0±20.0
11	2,3,4-三氯苯甲醚	10.0	87.9~114	101	101±16.4
		40.0	84.8~105	96.2	95.2±14.1
		80.0	88.9~101	95.1	95.1±8.2

表B.6 水源水准确度试验数据

序号	化合物名称	加标浓度 (ng/L)	加标回收 率范围(%)	平均加标回 收率 (%)	加标回收率最终 值 (%)
1	二甲基二硫醚	10.0	90.8~114	99.7	99.7±15.9
		40.0	97.2~116	106	106±15.5
		80.0	95.5~109	102	102±9.2
2	二甲基三硫醚	10.0	85.7~110	93.4	93.4±17.3
		40.0	80.2~108	98.3	98.3±20.0
		80.0	80.5~110	96.4	96.4±21.9
3	2-异丙基-3-甲氧基 吡嗪	10.0	88.0~105	95.2	95.2±13.3
		40.0	95.9~110	104	104±9.9
		80.0	96.4~110	101	101±9.0
4	2-甲基苯并呋喃	10.0	85.7~102	95.5	95.5±11.3
		40.0	94.1~108	101	101±11.2
		80.0	89.9~110	98.5	98.5±16.3
5	2-甲基异茨醇	10.0	82.2~107	95.0	95.0±17.4
		40.0	92.6~114	103	103±18.7
		80.0	91.6~115	98.8	98.8±16.8
6	β-环柠檬醛	10.0	85.9~106	96.7	96.7±18.2
		40.0	92.3~102	97.1	97.1±7.9
		80.0	91.1~102	97.6	97.6±9.3
7	2,4,6-三氯苯甲醚	10.0	88.3~105	95.6	95.6±11.3
		40.0	87.0~106	98.3	98.3±17.4
		80.0	82.5~110	93.3	93.3±20.7
8	2,3,6-三氯苯甲醚	10.0	83.9~107	94.2	94.2±20.5
		40.0	80.5~110	97.0	97.0±23.4
		80.0	80.0~104	92.1	92.1±17.7
9	土臭素	10.0	84.4~112	95.7	95.7±22.0
		40.0	85.8~112	99.4	99.4±22.1
		80.0	83.1~113	98.9	98.9±24.4
10	β-紫罗兰酮	10.0	88.9~107	98.9	98.9±13.1
		40.0	99.4~112	105	105±10.7
		80.0	83.4~105	99.2	99.2±16.2
11	2,3,4-三氯苯甲醚	10.0	84.0~107	97.2	97.2±20.3
		40.0	84.0~110	99.6	99.6±18.4
		80.0	83.5~106	97.1	97.1±20.7