ICS
CCS

# 团　　体　　标　　准

T/ZSESS XXX-2026

# 水质 5 种精神类药物的测定 高效液相色谱-三重四极杆质谱法

Water quality-Determination of 5 psychoactive drugs by high performance liquid chromatography-triple quadrupole mass spectrometry

（征求意见稿）

XXX-XX-XX 发布　　XXX-XX-XX 实施

中山市环境科学学会　发布

# 水质 5种精神类药物的测定 高效液相色谱-三重四极杆质谱法

## 1 范围

本文件规定了测定水中5种精神类药物的高效液相色谱-三重四极杆质谱法。

本文件适用于地表水、地下水、生活污水和工业废水中西酞普兰、帕罗西汀、氟伏沙明、氟西汀和舍曲林等5种精神类药物的测定。

5种精神类药物的方法检出限为0.03 μg/L~0.04 μg/L，测定下限为0.12 μg/~0.16 μg/L。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

HJ 91.1 污水监测技术规范

HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范

HJ 164 地下水环境监测技术规范

GB/T 14851 水质 湖泊和水库采样技术指导

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 原理

样品经过滤后直接进样，用高效液相色谱-三重四极杆质谱分离检测。根据保留时间、特征离子对及其丰度定性，内标法定量。

## 5 干扰和消除

样品颜色较深等基质干扰较强时，可通过适当减少进样量、增加稀释倍数或优化色谱条件等方式降低干扰。

## 6 试剂和材料

### 6.1 试剂

以下所用试剂，除特别注明外均为分析纯试剂，水为符合GB/T 6682规定的一级水。

a) 乙腈（$CH_3CN$）：色谱纯。

b) 乙酸（$CH_3COOH$）：色谱纯。

c) 乙酸铵（$CH_3COONH_4$）：色谱纯。

d) 甲醇（$CH_3OH$）：色谱纯。

e) 氨水（$NH_3·H_2O$）：优级纯。

### 6.2 溶液配制

6.2.1 乙酸铵+乙酸水溶液：5mmol/L 乙酸铵+0.02%乙酸。

6.2.2 移取 0.2 mL 乙酸（6.1 b)），称取 0.385g 乙酸铵（6.1 c)），加入纯水中，定容至 1000mL，临用现配。

### 6.3 标准溶液

6.3.1 标准储备液：100 mg/L（参考浓度）。
6.3.2 准确称取适量的精神类药物标准物质（含量≥99%），用甲醇（6.1 d)）配成 100 mg/L 的标准储备液，-20℃以下冷冻、密封、避光保存，有效期 12 个月。或直接购买有证标准溶液，按照标准溶液证书要求保存。
6.3.3 标准使用液：10.0 μg/L（参考浓度）
移取适量的精神类药物标准储备液（6.3.1），用甲醇（6.1 d)）逐级稀释，-20℃以下冷冻、密封、避光保存，保存期6个月。
6.3.4 内标储备液：100 mg/L（参考浓度）
准确称取适量的西酞普兰-D6标准物质（含量≥99%），用甲醇配成100 mg/L的标准储备液，-20℃以下保存，有效期12个月。或直接购买有证标准溶液，按照标准溶液证书要求保存。
6.3.5 内标使用液：100 μg/L（参考浓度）。
6.3.6 移取适量的同位素内标储备液（6.3.3），用甲醇（6.1 d)）逐级稀释，-20℃以下冷冻、密封、避光保存，保存期 6 个月。

### 6.4 材料

6.4.1 微孔滤膜：亲水性聚四氟乙烯或其他材质等效滤膜，孔径 0.22 μm。
6.4.2 5.4.2 氮气：纯度≥99.99%。

## 7 仪器和设备

7.1 液相色谱-三重四极杆质谱仪：配有电喷雾离子源（ESI），具备梯度洗脱功能和多反应监测功能。
7.2 色谱柱：填料粒径为 1.8μm，柱长为 50 mm，内径为 2.1 mm 的 $C_{18}$ 色谱柱或其他性能相近的色谱柱。
7.3 采样瓶：100 mL 磨口具塞棕色玻璃瓶。
7.4 微量注射器：1 μL、10 μL、50 μL、100 μL、1.0 mL。
7.5 一般实验室常用仪器和设备。

## 8 样品

### 8.1 样品采集与保存

8.1.1 按照 GB/T 14851、HJ 91.1、HJ 91.2 和 HJ 164 的相关要求采集样品，采样瓶要完全注满不留气泡。用乙酸（6.1 b)）或氨水（6.1 e)）调节 pH 为 6~9，水样应在 4℃以下冷藏、避光运输保存，14 d 内完成分析。
8.1.2 每批次样品应至少采集 1 个全程序空白样品，将 1 份实验用水放入样品瓶中密封，并带到采样现场，与采样样品瓶同时开盖和密封，之后随样品运回实验室。

### 8.2 试样制备

样品恢复至室温，取适量样品经滤膜（6.4.1），弃去至少1 mL初滤液后，准确移取1.0 mL滤液于进样瓶中，加入10.0 μL内标使用液（6.3.5），混匀待测。

### 8.3 空白试样制备

以实验用水代替样品，按照试样制备（8.2）相同操作步骤，制备空白试样。

## 9 试验步骤

### 9.1 仪器参考条件

#### 9.1.1 液相色谱参考条件

流动相A：乙酸铵+乙酸水溶液（6.2.1）；流动相B：乙腈溶液（6.1 a））；柱温：40℃；进样体积：2 μL；流速：0.3mL/min；后运行时间：2min。梯度洗脱程序见表1。

**表 1　梯度洗脱程序**

| 时间/min | 流动相A% | 流动相B% |
|---|---|---|
| 0 | 95 | 5 |
| 0.5 | 95 | 5 |
| 11 | 0 | 100 |
| 15 | 0 | 100 |

### 9.1.2　质谱参考条件

离子源：电喷雾离子源（ESI），正离子模式；监测方式：多反应监测（MRM）。质谱多反应监测条件见表2。

**表 2　质谱多反应监测条件**

| 化合物 | 定性离子对（m/z） | 定量离子对（m/z） | 传输电压（V） | 碰撞电压（V） | 定量内标 |
|---|---|---|---|---|---|
| 西酞普兰 | 325.2>262.2 | 325.2>262.2 | 166 | 16 | 西酞普兰-$D_6$ |
| | 325.2>109.1 | | | 20 | |
| 帕罗西汀 | 330.1>192.1 | 330.1>192.1 | 166 | 16 | 西酞普兰-$D_6$ |
| | 330.1>70.1 | | | 32 | |
| 氟伏沙明 | 319.1>87.1 | 319.1>87.1 | 166 | 12 | 西酞普兰-$D_6$ |
| | 319.1>71.0 | | | 16 | |
| 氟西汀 | 310.1>148.1 | 310.1>148.1 | 166 | 2 | 西酞普兰-$D_6$ |
| | 310.1>44.0 | | | 8 | |
| 舍曲林 | 306.1>275.0 | 306.1>275.0 | 166 | 10 | 西酞普兰-$D_6$ |
| | 306.1>244.1 | | | 28 | |
| 西酞普兰-$D_6$ | 331.2>262.1 | 331.2>262.1 | 166 | 23 | / |

### 9.1.3　仪器调谐

按照仪器使用说明书，在规定时间和频次内，对三重四极杆质谱仪进行仪器质量数和灵敏度校正，以确保仪器处于最佳测试状态。在仪器使用过程中，如发现仪器质量数出现明显偏差或灵敏度大幅度下降时，应立即对仪器重新进行质量数和灵敏度校正。

## 9.2　标准曲线的绘制

取一定量的精神类药物标准使用液（6.3.3），用水溶液配制至少5个浓度点的标准系列（参考质量浓度为0.10 μg/L、0.20 μg/L、0.50 μg/L、1.00 μg/L、2.00 μg/L、5.00 μg/L），分别取1.0 mL制备好的标准系列，加入内标使用液（6.3.5）10.0 μL，混匀后储存在棕色样品瓶中，待测。

由低浓度到高浓度依次对标准系列溶液进样，以标准系列溶液中目标组分的浓度与内标物浓度的比值为横坐标，以其对应的峰面积与内标物峰面积的比值为纵坐标，建立标准曲线。

## 9.3　试样测定

取待测试样（8.2），按照与绘制标准曲线相同的仪器分析条件进行测定。当水样浓度超出标准曲线线性范围时，应重新取样、适当稀释，按照（8.2）重新制备样品并测定。

## 9.4　空白试验

按与试样测定相同的条件（9.1）进行空白测试。

# 10　试验数据处理

## 10.1　定性分析

在同样的测试条件下，试样中目标组分的保留时间与标准溶液中该组分的保留时间偏差应在±2.5%之内；试样溶液中的离子相对丰度与标准溶液中的离子相对丰度相比，其允许偏差应符合表3的要求。

表 3　试样溶液中离子相对丰度的允许偏差范围

| 相对丰度K（%） | 允许偏差（%） |
|---|---|
| K＞50 | ±20 |
| 20＜K≤50 | ±25 |
| 10＜K≤20 | ±30 |
| K≤10 | ±50 |

### 10.2　定量分析

目标物经定性鉴别后，根据定量离子的峰面积，用内标法定量。

### 10.3　结果计算

试样中目标物的质量浓度按下式计算：

$$C = C_1 \times f \quad (1)$$

式中：

C ——试样中目标物的质量浓度，ng/L；

C1 ——从标准曲线上计算得到的试样中目标物的质量浓度，ng/L；

f ——稀释倍数。

### 10.4　结果表示

测定结果最多保留3位有效数字，小数点后位数的保留与方法检出限一致。

## 11　精密度和正确度

### 11.1　精密度

6家实验室对含5种精神类药物质量浓度为0.20 μg/L、1.00 μg/L、4.00 μg/L的地表水加标样品进行6次重复测定：实验室内相对标准偏差分别为0%～8.2%、1.1%～3.8%、0.6%～4.6%；实验室间相对标准偏差分别为3.6%～4.2%、2.1%～2.5%、1.9～2.4%；重复性限分别为0.01 μg/L~0.01 μg/L、0.02g/L~0.03 μg/L、0.07 μg/L~0.20 μg/L，再现性限分别为0.01 μg/L~0.02 μg/L、0.02 μg/L~0.04 μg/L、0.09 μg/L~0.27 μg/L。

6家实验室对含5种精神类药物质量浓度为0.20 μg/L、1.00 μg/L、4.00 μg/L的地下水加标样品进行6次重复测定：实验室内相对标准偏差分别为2.5%～8.2%、0.9%～7.0%、0.8%～8.1%；实验室间相对标准偏差分别为3.6%～6.4%、2.4%～4.2%、1.6～3.8%；重复性限分别为0.01 μg/L~0.02 μg/L、0.02g/L~0.05 μg/L、0.06 μg/L~0.24 μg/L，再现性限分别为0.01 μg/L~0.03 μg/L、0.03 μg/L~0.06 μg/L、0.09 μg/L~0.33 μg/L。

6家实验室对含5种精神类药物质量浓度为0.20 μg/L、1.00 μg/L、4.00 μg/L的废水加标样品进行6次重复测定：实验室内相对标准偏差分别为0%～14%、0.7%～5.9%、0.6%～5.9%；实验室间相对标准偏差分别为4.1%～5.4%、2.7%～3.4%、2.0～3.4%；重复性限分别为0.01 μg/L~0.03 μg/L、0.03g/L~0.14 μg/LL、0.16 μg/L~0.26 μg/L，再现性限分别为0.01 μg/L~0.05 μg/L、0.04 μg/L~0.18 μg/L、0.21 μg/L~0.35 μg/L。

### 11.2　正确度

6家实验室对含5种精神类药物质量浓度为0.20 μg/L、1.00 μg/L、4.00 μg/L的地表水加标样品进行6次重复测定，加标回收率分别为80.0%~115%、88.7%~107%、82.8%~112%；加标回收率最终值分别为94.2%±1.3%~101%±1.5%、97.3%±4.8%~101%±4.3%、94.6±18.5%~99.3±15.0%。

6家实验室对含5种精神类药物质量浓度为0.20 μg/L、1.00 μg/L、4.00 μg/L的地下水加标样品进行6次重复测定，加标回收率分别为80.0%~115%、84.0%~108%、77.4%~119%；加标回收率最终值分别为96.8%±1.6%~99.6%±1.5%、95.0%±4.6%~99.8%±4.4%、91.6%±19.3%~98.1%±15.0%。

6家实验室对含5种精神类药物质量浓度为0.20 μg/L、1.00 μg/L、4.00 μg/L的废水加标样品进行6次重复测定，加标回收率分别为91.7%~120%、85.0%~122%、77.4%~117%；加标回收率最终值分别为100%±1.5%~106%±1.6%、98.8%±4.8%~103%±4.3%、93.0%±19.3%~99.0%±15.0%。

## 12　质量保证和控制

### 12.1 空白分析

每20个或每批次样品（少于20个）至少分析一个实验室空白和全程序空白，其测定结果应低于方法检出限。

### 12.2 校准

标准曲线相关系数R应不小于0.995，否则应重新绘制。

每20个或每批次样品（少于20个）应测试标准曲线中间浓度点，其测定结果与实际浓度值相对偏差应不大于20%，否则应重新绘制标准曲线。

### 12.3 平行样测定

每20个或每批次样品（少于20个）应分析一个平行样，结果的相对偏差应在20%以内。

### 12.4 样品加标回收率测定

每20个或每批次样品（少于20个）应分析一个基体加标样，基体加标回收率应控制在70%~130%之间。

## 13 废物处理

实验过程中产生的废液和废物应分类收集和保管，并做好相应的标识，委托有资质的第三方单位进行处理。

## 14 试验报告

试验报告至少应给出以下几个方面的内容：

——试验对象；

——所使用的标准；

——所使用的方法；

——结果；

——观察到的异常现象；

——试验日期。

# 附 录 A
（资料性）
方法检出限和测定下限

A.1 表 A.1 给出了本方法中目标物的检出限和测定下限。

表 A.1 方法检出限和测定下限

| 序号 | 化合物 | 英文名称 | CAS号 | 检出限（μg/L） | 测定下限（μg/L） |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 西酞普兰 | Citalopram | 59729-33-8 | 0.04 | 0.16 |
| 2 | 帕罗西汀 | Paroxetine | :61869-08-7 | 0.03 | 0.12 |
| 3 | 氟伏沙明 | Fluvoxamine | 54739-18-3 | 0.03 | 0.12 |
| 4 | 氟西汀 | Fluoxetine | 54910-89-3 | 0.03 | 0.12 |
| 5 | 舍曲林 | Sertraline | 79617-96-2 | 0.03 | 0.12 |

# 附 录 B
（资料性）
方法精密度和正确度

B.1 表 B.1 给出了方法精密度。表 B.2 给出了方法正确度。

表 B.1 精密度汇总表

| 序号 | 化合物 | 样品类型<br>地下水 | 加标浓度（μg/L） | 平均值（μg/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（μg/L） | 再现性限（μg/L） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 西酞普兰 | 地表水 | 0.20 | 0.20 | 1.6～8.2 | 4.2 | 0.01 | 0.02 |
| | | | 1.00 | 1.00 | 1.2～3.0 | 2.2 | 0.02 | 0.03 |
| | | | 4.00 | 3.92 | 0.6～4.2 | 2.2 | 0.20 | 0.27 |
| | | 地下水 | 0.20 | 0.20 | 2.7～5.5 | 3.7 | 0.01 | 0.01 |
| | | | 1.00 | 1.00 | 1.5～3.0 | 2.4 | 0.02 | 0.03 |
| | | | 4.00 | 3.74 | 1.3～8.0 | 2.9 | 0.24 | 0.33 |
| | | 废水 | 0.20 | 0.20 | 2.0～8.2 | 4.7 | 0.01 | 0.01 |
| | | | 1.00 | 1.00 | 1.3～3.9 | 2.7 | 0.03 | 0.04 |
| | | | 4.00 | 3.82 | 0.6～5.8 | 3.4 | 0.26 | 0.35 |
| 2 | 帕罗西汀 | 地表水 | 0.20 | 0.20 | 2.3～6.5 | 3.9 | 0.01 | 0.01 |
| | | | 1.00 | 1.00 | 1.1～3.6 | 2.2 | 0.03 | 0.04 |
| | | | 4.00 | 3.86 | 1.1～4.4 | 2.4 | 0.18 | 0.25 |
| | | 地下水 | 0.20 | 0.19 | 2.5～8.1 | 4.5 | 0.01 | 0.02 |
| | | | 1.00 | 0.96 | 2.4～5.8 | 3.8 | 0.04 | 0.05 |
| | | | 4.00 | 3.61 | 0.8～2.2 | 1.6 | 0.06 | 0.09 |
| | | 废水 | 0.20 | 0.21 | 1.0～14 | 4.1 | 0.03 | 0.05 |
| | | | 1.00 | 1.01 | 1.4～3.7 | 2.8 | 0.14 | 0.18 |
| | | | 4.00 | 3.76 | 1.3～5.9 | 3.4 | 0.22 | 0.30 |
| 3 | 氟伏沙明 | 地表水 | 0.20 | 0.19 | 2.3～5.5 | 3.8 | 0.01 | 0.01 |
| | | | 1.00 | 0.98 | 1.8～3.8 | 2.5 | 0.02 | 0.02 |
| | | | 4.00 | 3.78 | 1.0～4.6 | 2.4 | 0.15 | 0.20 |
| | | 地下水 | 0.20 | 0.20 | 2.5～15 | 6.4 | 0.02 | 0.03 |
| | | | 1.00 | 0.97 | 0.9～6.0 | 3.3 | 0.04 | 0.05 |
| | | | 4.00 | 3.73 | 1.7～8.1 | 3.4 | 0.24 | 0.32 |
| | | 废水 | 0.20 | 0.20 | 0～14 | 5.4 | 0.03 | 0.04 |
| | | | 1.00 | 0.99 | 0.7～5.4 | 2.8 | 0.04 | 0.05 |
| | | | 4.00 | 3.78 | 0.7～4.6 | 2.0 | 0.16 | 0.21 |
| 4 | 氟西汀 | 地表水 | 0.20 | 0.19 | 2.7～5.0 | 3.7 | 0.01 | 0.01 |
| | | | 1.00 | 0.94 | 1.5～3.1 | 2.3 | 0.02 | 0.03 |
| | | | 4.00 | 3.93 | 1.0～4.6 | 1.9 | 0.17 | 0.23 |
| | | 地下水 | 0.20 | 0.20 | 1.1～12 | 5.4 | 0.02 | 0.03 |
| | | | 1.00 | 0.98 | 1.4～7.0 | 4.2 | 0.05 | 0.06 |
| | | | 4.00 | 3.82 | 2.0～7.4 | 3.8 | 0.21 | 0.29 |
| | | 废水 | 0.20 | 0.21 | 1.9～8.5 | 4.1 | 0.02 | 0.02 |
| | | | 1.00 | 1.02 | 0.9～7.3 | 3.4 | 0.06 | 0.08 |
| | | | 4.00 | 3.95 | 1.4～5.4 | 2.9 | 0.16 | 0.22 |
| 5 | 舍曲林 | 地表水 | 0.20 | 0.19 | 0～6.7 | 3.6 | 0.01 | 0.02 |
| | | | 1.00 | 1.00 | 1.3～3.1 | 2.1 | 0.02 | 0.03 |
| | | | 4.00 | 3.80 | 1.0～2.8 | 1.9 | 0.07 | 0.09 |
| | | 地下水 | 0.20 | 0.20 | 1.8～5.5 | 3.6 | 0.01 | 0.01 |
| | | | 1.00 | 0.98 | 2.4～4.5 | 3.4 | 0.02 | 0.03 |
| | | | 4.00 | 3.68 | 1.1～7.4 | 2.9 | 0.22 | 0.30 |
| | | 废水 | 0.20 | 0.21 | 0.6～9.2 | 4.6 | 0.02 | 0.02 |

| 序号 | 化合物 | 样品类型<br>地下水 | 加标浓度（μg/L） | 平均值（μg/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（μg/L） | 再现性限（μg/L） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1.00 | 1.02 | 1.3～5.9 | 3.0 | 0.03 | 0.04 |
| | | | 4.00 | 3.85 | 0.9～5.5 | 2.8 | 0.19 | 0.26 |

B.2　表 B.2 给出了方法正确度。

**表 B.2　正确度汇总表**

| 序号 | 化合物 | 样品类型 | 加标浓度（μg/L） | 原样浓度均值（μg/L） | 加标后浓度均值（μg/L） | 加标回收率范围（%） | 加标回收率最终值（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 西酞普兰 | 地表水 | 0.20 | ND | 0.20 | 85.0～113 | 98.3±1.5 |
| | | | 1.00 | ND | 1.00 | 91.8～105 | 99.7±4.4 |
| | | | 4.00 | ND | 3.92 | 85.8～112 | 98.0±18.2 |
| | | 地下水 | 0.20 | ND | 0.20 | 85.0～116 | 98.1±1.5 |
| | | | 1.00 | ND | 1.00 | 95.5～105 | 99.8±4.4 |
| | | | 4.00 | ND | 3.84 | 79.4～113 | 96.1±18.2 |
| | | 废水 | 0.20 | ND | 0.20 | 91.7～116 | 100±1.5 |
| | | | 1.00 | ND | 1.00 | 98.3～103 | 100±4.4 |
| | | | 4.00 | ND | 3.87 | 77.4～112 | 94.5±18.2 |
| 2 | 帕罗西汀 | 地表水 | 0.20 | ND | 0.20 | 85.0～105 | 97.6±1.6 |
| | | | 1.00 | ND | 0.99 | 91.9～107 | 98.9±4.6 |
| | | | 4.00 | ND | 3.85 | 82.8～107 | 96.3±19.3 |
| | | 地下水 | 0.20 | ND | 0.19 | 80.0～110 | 96.8±1.6 |
| | | | 1.00 | ND | 0.95 | 84.0～107 | 95.0±4.6 |
| | | | 4.00 | ND | 3.67 | 78.0～106 | 91.6±19.3 |
| | | 废水 | 0.20 | ND | 0.21 | 95.7～120 | 106±1.6 |
| | | | 1.00 | ND | 1.00 | 94.7～109 | 100±4.6 |
| | | | 4.00 | ND | 3.85 | 78.7～107 | 93.0±19.3 |
| 3 | 氟伏沙明 | 地表水 | 0.20 | ND | 0.19 | 80.0～115 | 95.1±1.5 |
| | | | 1.00 | ND | 0.97 | 88.7～106 | 97.3±4.8 |
| | | | 4.00 | ND | 3.78 | 83.3～105 | 94.6±18.5 |
| | | 地下水 | 0.20 | ND | 0.20 | 88.3～110 | 97.8±1.5 |
| | | | 1.00 | ND | 0.97 | 87.8～106 | 96.8±4.8 |
| | | | 4.00 | ND | 3.80 | 77.4～106 | 95.0±18.5 |
| | | 废水 | 0.20 | ND | 0.20 | 95.0～109 | 101±1.5 |
| | | | 1.00 | ND | 0.99 | 89.0～108 | 98.8±4.8 |
| | | | 4.00 | ND | 3.86 | 79.1～106 | 93.9±18.5 |
| 4 | 氟西汀 | 地表水 | 0.20 | ND | 0.20 | 80.0～113 | 97.7±1.5 |
| | | | 1.00 | ND | 0.98 | 88.7～106 | 98.3±4.3 |
| | | | 4.00 | ND | 3.97 | 86.8～112 | 99.3±15 |
| | | 地下水 | 0.20 | ND | 0.20 | 88.3～112 | 99.6±1.5 |
| | | | 1.00 | ND | 0.99 | 92.0～108 | 99.0±4.3 |
| | | | 4.00 | ND | 3.92 | 78.3～119 | 98.1±15 |
| | | 废水 | 0.20 | ND | 0.21 | 95.0～115 | 105.7±1.5 |
| | | | 1.00 | ND | 1.02 | 93.8～110 | 102.4±4.3 |
| | | | 4.00 | ND | 4.05 | 81.9～117 | 99.0±15 |
| 5 | 舍曲林 | 地表水 | 0.20 | ND | 0.19 | 80.0～109 | 94.2±1.3 |
| | | | 1.00 | ND | 1.01 | 94.3～107 | 101±4.3 |
| | | | 4.00 | ND | 3.81 | 84.5～111 | 95.2±14.3 |
| | | 地下水 | 0.20 | ND | 0.20 | 90.0～110 | 99.4±1.3 |
| | | | 1.00 | ND | 0.97 | 88.5～104 | 97.8±4.3 |
| | | | 4.00 | ND | 3.78 | 79.5～109 | 94.6±14.3 |
| | | 废水 | 0.20 | ND | 0.21 | 95.0～110 | 105±1.3 |
| | | | 1.00 | ND | 1.03 | 85.0～122 | 103±4.3 |

| 序号 | 化合物 | 样品类型 | 加标浓度（μg/L） | 原样浓度均值（μg/L） | 加标后浓度均值（μg/L） | 加标回收率范围（%） | 加标回收率最终值（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 4.00 | ND | 3.91 | 80.8～114 | 95.6±14.3 |

# 附 录 C
（资料性）
## 5 种精神类药物特征离子质量色谱图

C.1 给出了标准溶液中 5 种精神类药物及内标特征离子质量色谱图（1.00 μg/L）。

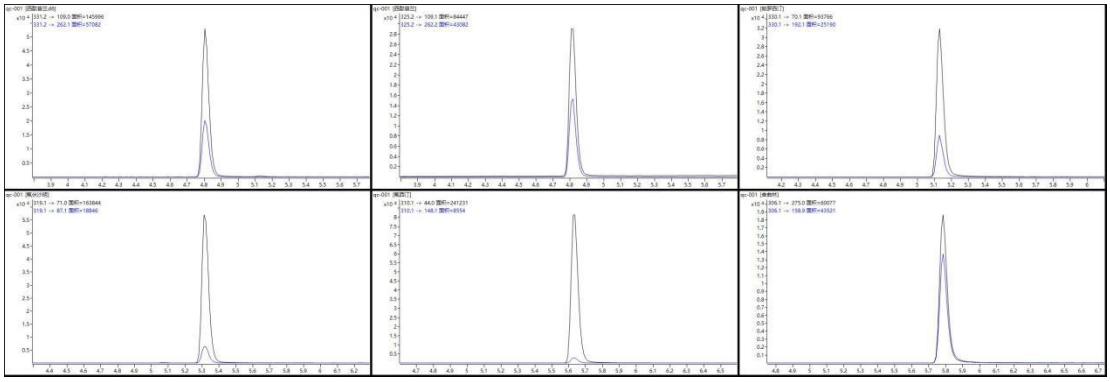


图 C.1 标准溶液中 5 种精神类药物及内标特征离子质量色谱图（1.00 μg/L）