

DPiMS-8060NX 快速检测快递包裹表面的 21 种毒品和精神类药物残留

DPiMS-007

摘要: 本文使用岛津 DPiMS-8060NX 建立了快速测定快递包裹表面 21 种常见毒品和精神类药物的分析方法，可用于快递包裹表面毒品的快速定性分析。使用棉签棒擦拭快递包裹表面后，用 50% 异丙醇溶解，取溶液上机分析，1 min 内可完成 21 种常见毒品和精神类药物的快速筛查。标准溶液中各物质的重复性在 3.86-13.07% 之间，表明该方法重复性好，各物质的检出限为 0.1~5 ng/mL；在模拟制备的阳性样品中检出添加的 5 种常见毒品。该方法可应用于快递包裹表面常见毒品和精神类药物的快筛工作中。

关键词: DPiMS-8060NX 快递包裹表面 毒品 精神类药物

通过将毒品隐藏在快递包裹内运输毒品，是贩毒团伙常用的毒品运输手段。近年来，禁毒工作人员通过重点侦察多起可疑的快递包裹，抓获了多起毒品运输、贩卖事件。快递包裹中毒品的侦察，常规手段需要破坏快递包裹；本方法使用岛津 DPiMS-8060NX，可以在不破坏快递包裹的前提下，快速筛查包裹表面的可疑毒品残留，在禁毒快筛工作中具有一定的意义。

岛津 DPiMS-8060NX 使用超细针头在样品表面

取极少量样品，并在针上施加电压，形成纳米液滴和泰勒锥的射流，样品电离过程于 ESI 模式。DPiMS-8060NX 具有样品前处理简单、取样量少、分析速度快、准确度高的特点，是非常有应用前景的分析技术。

本方法使用岛津 DPiMS-8060NX 建立了快递包裹表面 21 种常见毒品和精神类药物的分析方法，方法快速、有效、灵敏。

■ 实验部分

1.1 仪器

本实验使用岛津原位探针离子化质谱仪 DPiMS-8060NX。具体配置为：

质谱仪：LCMS-8060NX

离子源：探针电喷雾离子源 (PESI)

色谱工作站：LabSolutions Version 5.97

1.2 分析条件

离子源条件

取样时间：30 msec

取样位置：46.1 mm

离子化时间：160 msec

放电电压：2.3 kV(+)/-3.0 kV(-)

探针清洗：0.05 min(+)/0.05 min(-)

探针频率：2.78 Hz

质谱条件

离子源：PESI

DL 温度：250°C

加热块温度：30°C

驻留时间：4 ms

切换时间：1 ms

MRM 参数：见表 1

表 1 化合物信息及 MRM 优化参数

| 序号 | 名称 | CAS 号 | 离子化模式 | 测定时间 (min) | 前体离子 | 产物离子 | Q1 Pre Bias(V) | CE(V) | Q3 Pre Bias(V) |
|----|-----|----------|-------------------|---------------|-------|-------|-------------------|-------|-------------------|
| 1 | 芬太尼 | 990-73-8 | PESI ⁺ | 0.1~0.2 | 337.2 | 105.1 | -10 | -40 | -22 |
| | | | | | | 188.1 | -10 | -25 | -14 |
| 2 | 地西洋 | 439-14-5 | PESI ⁺ | 0.1~0.2 | 285.1 | 154.1 | -11 | -28 | -18 |
| | | | | | | 193.0 | -11 | -29 | -23 |

| | | | | | | | | | |
|----|--------|-------------|-------------------|---------|-------|-------|-----|-----|-----|
| 3 | 美沙酮 | 1095-90-5 | PESI ⁺ | 0.1~0.2 | 310.2 | 265.2 | -15 | -10 | -30 |
| | | | | | | 105.1 | -11 | -20 | -12 |
| 4 | 四氢大麻酚 | 1972-08-3 | PESI ⁺ | 0.2~0.3 | 315.2 | 193.1 | -18 | -23 | -18 |
| | | | | | | 123.0 | -24 | -34 | -10 |
| 5 | 氟胺酮 | 111982-49-1 | PESI ⁺ | 0.3~0.4 | 222.2 | 109.1 | -11 | -27 | -10 |
| | | | | | | 191.1 | -17 | -12 | -19 |
| 6 | 甲卡西酮 | 5650-44-2 | PESI ⁺ | 0.3~0.4 | 164.0 | 105.1 | -12 | -23 | -21 |
| | | | | | | 131.1 | -19 | -21 | -14 |
| 7 | 甲基苯丙胺 | 33817-09-3 | PESI ⁺ | 0.3~0.4 | 150.0 | 91.1 | -17 | -9 | -23 |
| | | | | | | 119.2 | -10 | -19 | -11 |
| 8 | 苯丙胺 | 300-62-9 | PESI ⁺ | 0.4~0.5 | 136.2 | 91.1 | -10 | -19 | -18 |
| | | | | | | 119.1 | -10 | -14 | -24 |
| 9 | 吗啡 | 57-27-2 | PESI ⁺ | 0.4~0.5 | 286.1 | 201.2 | -21 | -27 | -22 |
| | | | | | | 165.0 | -11 | -39 | -30 |
| 10 | 单乙酰吗啡 | 2784-73-8 | PESI ⁺ | 0.4~0.5 | 328.1 | 211.1 | -23 | -30 | -26 |
| | | | | | | 165.1 | -23 | -38 | -17 |
| 11 | MDMA | 66142-89-0 | PESI ⁺ | 0.5~0.6 | 194.1 | 163.1 | -10 | -13 | -29 |
| | | | | | | 105.1 | -10 | -24 | -18 |
| 12 | MDA | 5578-67-6 | PESI ⁺ | 0.5~0.6 | 180.0 | 133.1 | -18 | -23 | -18 |
| | | | | | | 105.2 | -13 | -22 | -22 |
| 13 | 氯胺酮 | 6740-88-1 | PESI ⁺ | 0.5~0.6 | 238.1 | 125.1 | -12 | -25 | -14 |
| | | | | | | 220.0 | -28 | -17 | -21 |
| 14 | NK | 79499-59-5 | PESI ⁺ | 0.6~0.7 | 224.1 | 207.1 | -16 | -12 | -23 |
| | | | | | | 125.0 | -12 | -24 | -24 |
| 15 | 可待因 | 76-57-3 | PESI ⁺ | 0.6~0.7 | 300.0 | 199.1 | -22 | -42 | -18 |
| | | | | | | 165.1 | -22 | -24 | -23 |
| 16 | 可卡因 | 50-36-2 | PESI ⁺ | 0.6~0.7 | 304.1 | 182.1 | -15 | -35 | -15 |
| | | | | | | 150.1 | -15 | -35 | -15 |
| 17 | 苯甲酰爱康宁 | 41889-45-6 | PESI ⁺ | 0.7~0.8 | 290.1 | 168.1 | -15 | -19 | -28 |
| | | | | | | 105.0 | -15 | -29 | -10 |
| 18 | 海洛因 | 561-27-3 | PESI ⁺ | 0.7~0.8 | 370.1 | 58.1 | -10 | -30 | -23 |
| | | | | | | 44.1 | -10 | -40 | -17 |
| 19 | 四氢大麻酸 | 39986-26-0 | PESI ⁻ | 0.8~0.9 | 343.3 | 299.2 | 19 | 20 | 22 |
| | | | | | | 245.1 | 11 | 28 | 13 |
| 20 | 苯巴比妥 | 50-06-6 | PESI ⁻ | 0.9~1.0 | 231.1 | 42.2 | 17 | 16 | 14 |
| | | | | | | 85.1 | 18 | 15 | 15 |
| 21 | 巴比妥 | 57-44-3 | PESI ⁻ | 0.9~1.0 | 183.1 | 42.1 | 13 | 18 | 14 |
| | | | | | | 140.1 | 13 | 15 | 27 |

1.3 标准溶液配制

21 种毒品及精神类药物标准品从客户处获取。用 50% 异丙醇溶液稀释，配制混合工作液，放置于 4°C 冰箱中保存。

1.4 样品前处理

使用棉签棒在快递包裹表面均匀擦拭。将擦拭后的棉签棒放入 15 mL 塑料离心管中，加入 2 mL 50% 异丙醇浸泡。取 10 μL 溶液上机分析。

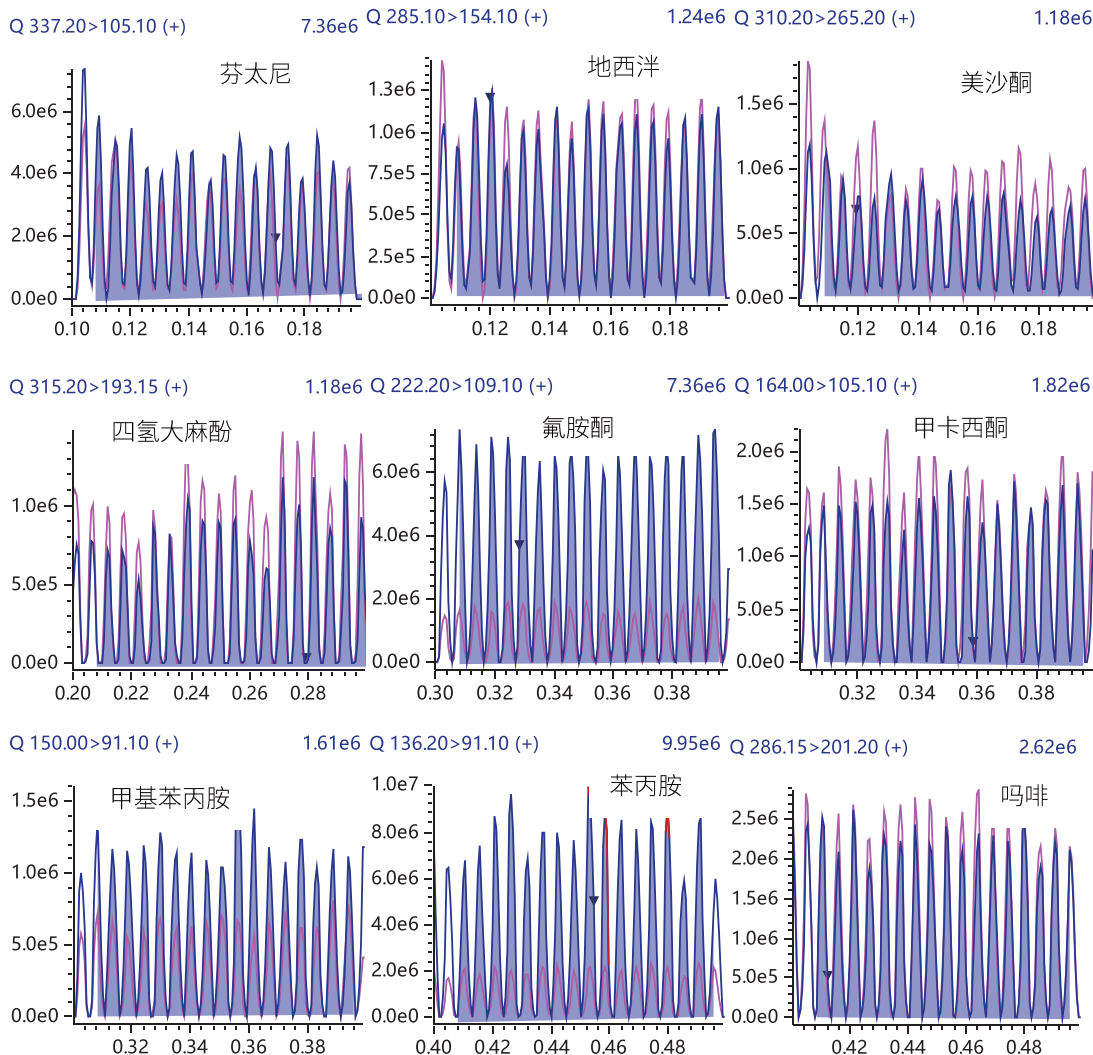
1.5 阳性样品制备与处理

取一快递包装纸片，剪成 10×10 cm² 状。准备甲基苯丙胺、苯丙胺、MDMA、氯胺酮和海洛因等常见毒品 1000 μg/mL 标准溶液，分别用移液枪移取 100 μL 至纸板表面。在室温环境下自然挥干约 15 min 后，使用棉签棒轻轻擦拭纸片表面后，将棉签棒放入 15 mL 塑料离心管中，加入 2 mL 50% 异丙醇浸泡。取 10 μL 溶液上机分析。

■ 结果与讨论

2.1 21 种化合物色谱图

配制 21 种化合物的混标溶液，进样分析得到 21 种目标物的 MRM 色谱图，见图 1。



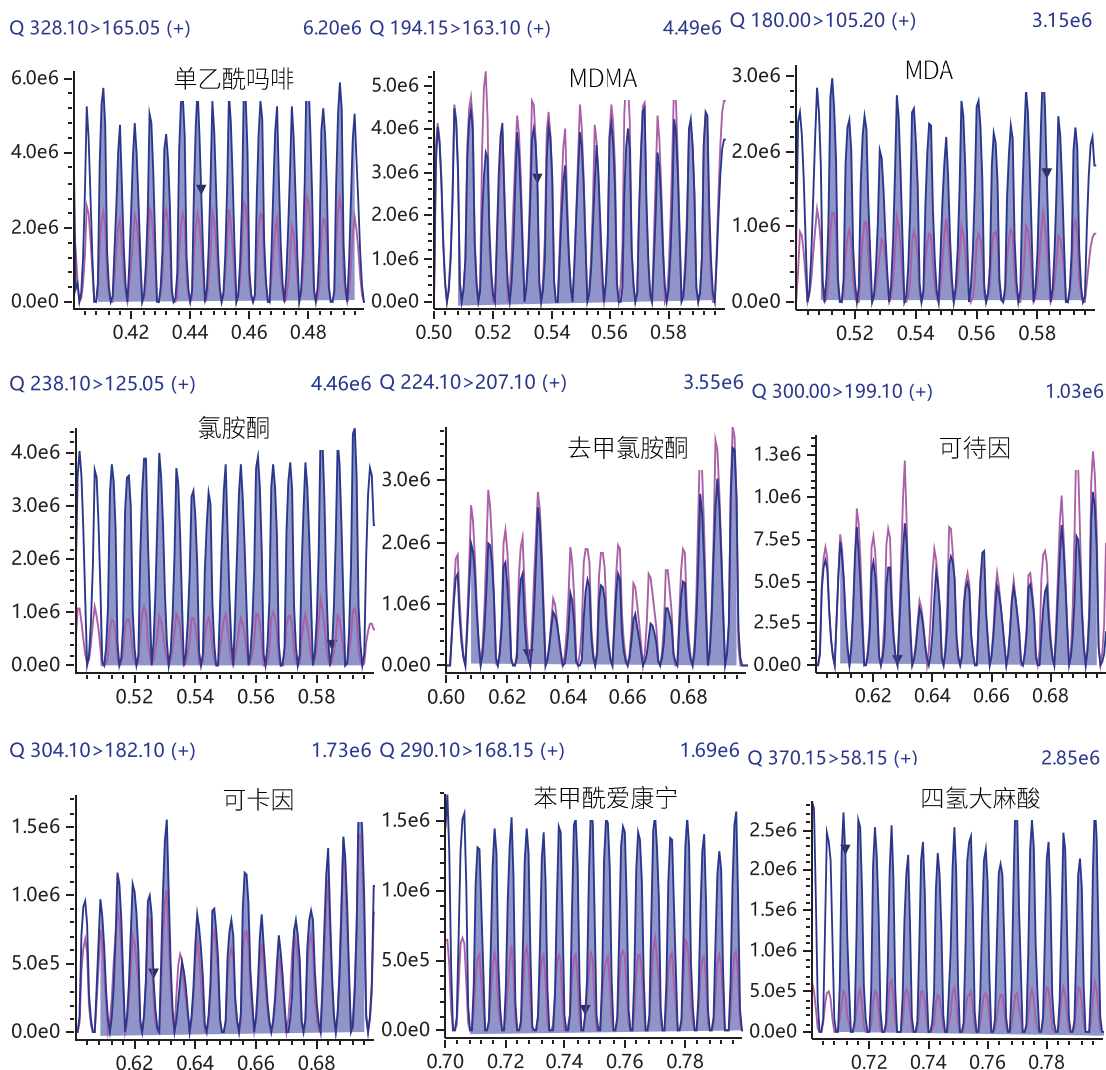


图 1 21 种目标分析物的 MRM 色谱图

2.2 精密度

移取混合工作溶液于液体样品板中，连续测量 6 次，计算峰面积的相对标准偏差（RSD）。结果表明，峰面积的重复性在 3.86-13.07% 之间，说明本方法精密度良好。

表 2 21 种化合物重复性结果 (n=6)

| No. | 化合物 | 峰面积 RSD, % | No. | 化合物 | 峰面积 RSD, % |
|-----|-------|------------|-----|--------|------------|
| 1 | 芬太尼 | 7.66 | 12 | MDA | 5.38 |
| 2 | 地西洋 | 8.88 | 13 | 氯胺酮 | 3.87 |
| 3 | 美沙酮 | 13.28 | 14 | 去甲氯胺酮 | 5.91 |
| 4 | 四氢大麻酚 | 9.56 | 15 | 可待因 | 12.01 |
| 5 | 氟胺酮 | 13.20 | 16 | 可卡因 | 8.83 |
| 6 | 甲卡西酮 | 9.84 | 17 | 苯甲酰爱康宁 | 5.60 |
| 7 | 甲基苯丙胺 | 8.36 | 18 | 海洛因 | 5.21 |
| 8 | 苯丙胺 | 8.95 | 19 | 四氢大麻酸 | 13.07 |
| 9 | 吗啡 | 6.55 | 20 | 苯巴比妥 | 11.95 |
| 10 | 单乙酰吗啡 | 7.26 | 21 | 巴比妥 | 10.48 |
| 11 | MDMA | 3.86 | | | |

2.3 检出限

将溶剂空白（50% 异丙醇）进样分析，得到溶剂空白色谱图。通过对比标准品和空白溶剂的峰强度，以 3 倍信噪比的方式，估算出各化合物的检出限，见表 3。21 种化合物的检出限约为 0.1~5 ng/mL。

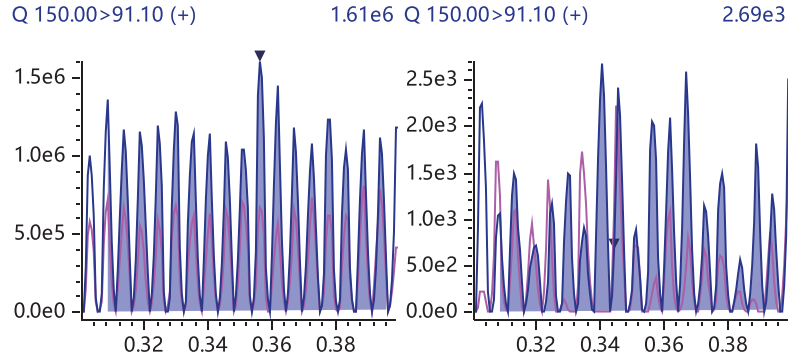


图 2 左图：甲基苯丙胺标准溶液色谱图；右图：空白溶液色谱图（甲基苯丙胺通道）

表 3 21 种化合物检出限结果

| No. | 化合物 | 检出限 (ng/mL) | No. | 化合物 | 检出限 (ng/mL) |
|-----|-------|-------------|-----|--------|-------------|
| 1 | 芬太尼 | 0.1 | 12 | MDA | 0.2 |
| 2 | 地西洋 | 0.5 | 13 | 氯胺酮 | 0.1 |
| 3 | 美沙酮 | 0.5 | 14 | 去甲氯胺酮 | 0.1 |
| 4 | 四氢大麻酚 | 2 | 15 | 可待因 | 1 |
| 5 | 氟胺酮 | 0.1 | 16 | 可卡因 | 0.5 |
| 6 | 甲卡西酮 | 0.2 | 17 | 苯甲酰爱康宁 | 0.1 |
| 7 | 甲基苯丙胺 | 0.3 | 18 | 海洛因 | 0.2 |
| 8 | 苯丙胺 | 0.1 | 19 | 四氢大麻酸 | 5 |
| 9 | 吗啡 | 0.2 | 20 | 苯巴比妥 | 5 |
| 10 | 单乙酰吗啡 | 0.2 | 21 | 巴比妥 | 5 |
| 11 | MDMA | 0.1 | | | |

2.4 阳性样品的检测

按照 1.5 的方法制备的阳性样品，并对其检测，5 种添加的常见毒品均检出，其结果如图 3 所示。

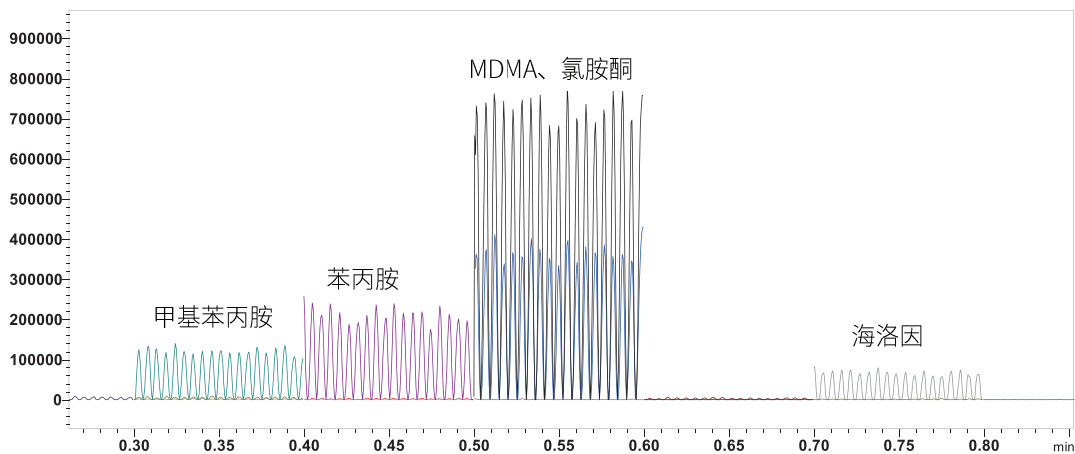


图 3 自制阳性样品色谱图

■ 结论

本实验使用岛津 DPiMS-8060NX 建立了快速测定快递包裹表面 21 种常见毒品和精神类药物的分析方法，可用于毒品的快速定性分析。本方法中使用棉签棒擦拭快递包裹表面后，使用 50% 异丙醇浸泡提取，利用 DPiMS-8060NX 可在 1 min 完成 21 种化合物的分析检测。将标准溶液进行重复性测试，结果表明该方法重复性良好，21 种化合物的检出限约为 0.1~5 ng/mL。使用本方法在模拟制备的阳性样品中均检出添加的 5 种常见毒品。本方法具有方法简便、分析速度快、重复性好的特点，为快递包裹表面的毒品快速筛查打开了一个新的窗口。

岛津应用云

