

SZTT

深圳市分析测试协会团体标准

SZTT/SATA XX—XXXX

水产品中多类药物残留量的测定 高效液 相色谱-质谱/质谱法

Determination of multi-groups drugs residues in aquatic
products—LC-MS/MS method

2020-XX-XX 发布

2020-XX-XX 实施

深圳市分析测试协会 发布

目 次

目 次.....	I
前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 原理.....	2
4 试剂与材料.....	2
5 仪器设备.....	3
6 分析步骤.....	3
7 回收率和精密度.....	5
附录 A（资料性）多类药物标准品信息及内标物.....	6
附录 B（资料性）AB Triple Quad 5500 质谱/质谱仪参考质谱条件.....	7
附录 C（资料性）多类药物保留时间、定量定性离子对及去簇电压、碰撞能量、离子化方式.....	8
附录 D（资料性）标准样品质量色谱图.....	10

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》给出的规则起草。

本标准由深圳市分析测试协会归口。

本标准起草单位：深圳市农产品质量安全检验检测中心。

本标准主要起草人：

本标准首次发布。

水产品中多类药物残留量的测定 高效液相色谱-质谱/质谱法

1 范围

本标准规定了水产品中五类共 50 种药物（三苯甲烷类、酰胺醇类、硝基咪唑类、磺胺类、氟喹诺酮类）残留量的测定 高效液相色谱-质谱/质谱法。

本标准适用于鱼、虾、贝类等的可食组织中三苯甲烷类（孔雀石绿、隐色孔雀石绿）、酰胺醇类（氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考、氟苯尼考胺）、硝基咪唑类（甲硝唑、地美硝唑、洛硝哒唑、异丙硝唑、羟甲基甲硝唑、羟基甲硝唑、苯硝唑、氯甲硝唑）、磺胺类（磺胺嘧啶、磺胺二甲嘧啶、磺胺甲基嘧啶、磺胺甲噁唑、磺胺间二甲氧嘧啶、磺胺喹噁啉、磺胺二甲异噁唑、磺胺噻唑、磺胺二甲异嘧啶、磺胺吡啶、磺胺间甲氧嘧啶、磺胺甲氧哒嗪、磺胺甲噻二唑、磺胺对甲氧嘧啶、磺胺邻二甲氧嘧啶、磺胺氯哒嗪、磺胺苯吡唑、磺胺苯酰、磺胺氯吡嗪）、氟喹诺酮类（氧氟沙星、培氟沙星、诺氟沙星、依诺沙星、氟罗沙星、环丙沙星、洛美沙星、丹诺沙星、奥比沙星、双氟沙星、恩诺沙星、沙拉沙星、司帕沙星、麻保沙星、氟甲喹、恶喹酸、萘啶酸）药物残留量的高效液相色谱-质谱/质谱法的测定和确证。

本标准方法的检出限：

三苯甲烷类（孔雀石绿、隐色孔雀石绿）的检出限均为：0.500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

氯霉素的检出限为 0.100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，甲砒霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺的检出限为 1.00 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

硝基咪唑类（甲硝唑、地美硝唑、洛硝哒唑、异丙硝唑、羟甲基甲硝唑、羟基甲硝唑、苯硝唑、氯甲硝唑）的检出限为 0.500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

磺胺类（磺胺嘧啶、磺胺二甲嘧啶、磺胺甲基嘧啶、磺胺甲噁唑、磺胺间二甲氧嘧啶、磺胺喹噁啉、磺胺二甲异噁唑、磺胺噻唑、磺胺二甲异嘧啶、磺胺吡啶、磺胺间甲氧嘧啶、磺胺甲氧哒嗪、磺胺甲噻二唑、磺胺对甲氧嘧啶、磺胺邻二甲氧嘧啶、磺胺氯哒嗪、磺胺苯吡唑、磺胺苯酰、磺胺氯吡嗪）的检出限为 1.00 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

氟喹诺酮类（氧氟沙星、培氟沙星、诺氟沙星、依诺沙星、氟罗沙星、环丙沙星、洛美沙星、丹诺沙星、奥比沙星、双氟沙星、恩诺沙星、沙拉沙星、司帕沙星、麻保沙星、氟甲喹、恶喹酸、萘啶酸）的检出限为 1.00 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

SC/T 3016 水产品抽样方法

3 原理

样品用酸化乙腈溶液提取，经 QuEChERS 方法除杂净化后，高效液相色谱/串联质谱上机测定，内标或外标法定量。

4 试剂与材料

所用的试剂除另有说明，均为分析纯试剂。

4.1 水：符合GB/T 6682规定的一级水指标。

4.2 乙腈：色谱纯。

4.3 甲酸：色谱纯。

4.4 甲醇：色谱纯。

4.5 乙酸铵：色谱纯。

4.6 无水硫酸钠，525℃煅烧4h，置于干燥器中备用。

4.7 无水硫酸镁，525℃煅烧4h，置于干燥器中备用。

4.8 N-丙基乙二胺吸附剂（PSA）。

4.9 十八烷基键合硅胶吸附剂（C₁₈）。

4.10 1%酸化乙腈：准确量取10 mL甲酸，加入990 mL乙腈，混匀。

4.11 20%甲醇溶液：准确量取20 mL甲醇，加入80 mL水，混匀。

4.12 0.1%甲酸水：准确量取1 mL甲酸，加入999 mL水，混匀。

4.13 5 mmol/L乙酸铵溶液：准确称取0.385 g乙酸铵，用水溶解并定容至1000 mL。

4.14 QuEChERS 净化剂：50 mg C₁₈+ 100 mg PSA+ 500 mg无水硫酸镁。

4.15 微孔滤膜：0.22 μm，PTFE通用型。

4.16 标准物质：三苯甲烷类（孔雀石绿、隐色孔雀石绿）、酰胺醇类（氯霉素、甲矾霉素、氟苯尼考、氟苯尼考胺）、硝基咪唑类（甲硝唑、地美硝唑、洛硝哒唑、异丙硝唑、羟甲基甲硝咪唑、羟基甲硝唑、苯硝咪唑、氯甲硝咪唑）、磺胺类（磺胺嘧啶、磺胺二甲嘧啶、磺胺甲基嘧啶、磺胺甲噁唑、磺胺间二甲氧嘧啶、磺胺喹噁啉、磺胺二甲异噁唑、磺胺噻唑、磺胺二甲异嘧啶、磺胺吡啶、磺胺间甲氧嘧啶、磺胺甲氧哒嗪、磺胺甲噻二唑、磺胺对甲氧嘧啶、磺胺邻二甲氧嘧啶、磺胺氯哒嗪、磺胺苯吡唑、磺胺苯酰、磺胺氯吡嗪）和氟喹诺酮类（氧氟沙星、培氟沙星、诺氟沙星、依诺沙星、氟罗沙星、环丙沙星、洛美沙星、丹诺沙星、奥比沙星、双氟沙星、恩诺沙星、沙拉沙星、司帕沙星、麻保沙星、氟甲喹、恶喹酸、萘啶酸）以及同位素内标D5-孔雀石绿、D6-隐色孔雀石绿、D5-氯霉素、D3-磺胺邻二甲氧嘧啶、D6-磺胺间二甲氧嘧啶、D5-恩诺沙星、D8-环丙沙星和D5-诺氟沙星的纯度均大于90.0%。

4.17 标准储备液：分别准确称取10.0 mg按纯度折算100%质量的各标准物质和同位素内标标准物质，用甲醇溶解并定容至10.0 mL，氟喹诺酮类药物用少量甲酸溶解甲醇定容至10.0 mL，配制成1.00 mg/mL标准储备液，-20℃冰箱中保存，有效期为一年。

4.18 混合标准工作液：分别准确吸取每种标准储备液1.00 mL于100 mL容量瓶，用甲醇定容至刻度，配

制成10.0 µg/mL混合标准工作液，有效期为三个月。

4.19 混合内标工作液：分别准确吸取每种同位素内标储备液1.00 mL于100 mL容量瓶，用甲醇定容至刻度，配制成10.0 µg/mL混合内标工作液，有效期为三个月。

5 仪器设备

5.1 高效液相色谱-串联三重四级杆质谱仪，配备电喷雾离子源（ESI）。

5.2 分析天平：感量0.01 g和0.1 mg。

5.3 涡旋振荡器

5.4 高速离心机。

5.5 氮吹仪

6 分析步骤

6.1 试样准备

按照SC/T 3016的规定执行。

6.2 提取

称取2.50 g（±0.01 g）均质试样于50 mL离心管内，准确加入混合内标标准工作液（4.19），加入10 mL 1%酸化乙腈（4.10），加入2.5 g无水硫酸钠（4.6），旋涡混合5 min，9000 r/min离心5 min。

6.3 净化

转移上述上清液于另一50 mL离心管内，加入QuEChERS净化剂（4.14），旋涡混合3 min，9000 r/min离心5 min。准确移取4 mL上清液，在40℃水浴下氮气吹干，加1.00 mL 20%甲醇溶液（4.11）旋涡混合1 min溶解残留物，过0.22 µm滤膜，供液相色谱-质谱仪测定。

6.4 基质加标标准工作曲线的制备

准确量取适量混合标准工作液（4.18），添加到2.50 g空白试样中，制得一系列浓度，按照6.2和6.3步骤操作，供液相色谱-质谱仪测定。

6.5 仪器条件

6.5.1 液相色谱条件

6.5.1.1 色谱柱：C18(1.7 µm, 3.0×100 mm)或性能相当者。

6.5.1.2 流动相：A1：0.1%甲酸水；A2：5 mmol/L乙酸铵溶液；B：甲醇。

6.5.1.3 流速：0.3 mL/min。

6.5.1.4 柱温：40℃。

6.5.1.5 进样量：2.0 µL。

6.5.1.6 梯度洗脱程序见表1。

表1 液相色谱洗脱程序

三苯甲烷类/硝基咪唑类/磺胺类/氟喹诺酮类			酰胺醇类		
时间 (min)	A1 (%)	B (%)	时间 (min)	A2 (%)	B (%)
0	90	10	0	90	10
0.5	90	10	2.7	10	90
1.5	80	20	3.0	10	90
4.5	50	50	3.1	90	10
6.5	5	95	5.0	90	10
8.5	5	95			
8.6	90	10			
10	90	10			

6.5.2 质谱条件

6.5.2.1 离子源：电喷雾离子源。

6.5.2.2 扫描方式：正离子模式（三苯甲烷类/硝基咪唑类/磺胺类/氟喹诺酮类），正负离子切换模式（酰胺醇类）。

6.5.2.3 检测方式：多反应监测（MRM）。

6.5.2.4 气帘气、喷雾气、辅助气、碰撞气均为高纯氮气，使用前调节气体流量使质谱灵敏度达到检测要求，离子化电压和离子源温度以及各气体流量具体参数详见表B.1。

6.5.2.5 去簇电压、碰撞电压见表C.1。

6.6 液相色谱-串联质谱测定

6.6.1 定性测定

按照液相色谱/质谱条件测定样品溶液和基质加标工作曲线，如果待测样的质量色谱峰保留时间与基质标准工作液的保留时间之比，偏差在±2.5%以内，且定性离子对的相对丰度与浓度相当的基质标准工作溶液相对丰度一致，允许偏差符合表2规定，则可判断样品中存在相应的被测物。混合基质标准溶液各待测物色谱图见表D.1~D.4，参考保留时间见表C.1。

表2 相对离子丰度的最大允许偏差

相对离子丰度/%	>50	>20-50	>10-20	≤10
允许的相对偏差/%	±20	±25	±30	±50

6.6.2 定量测定

三苯甲烷类、酰胺醇类、磺胺类和氟喹诺酮类药物采用内标法定量，硝基咪唑类采用外标法定量，定性定量离子对见表C.1。

样品中药物残留量按以下公式计算，计算结果需扣除空白值，保留三位有效数字

$$X_i=(C_i \times V_1 \times V_3) \times 1000 / (m \times V_2 \times 1000)$$

式中：

X_i —样品中药物残留的含量（ $\mu\text{g}/\text{kg}$ ）；

C_i —样品溶液中药物残留的浓度（ $\mu\text{g}/\text{L}$ ）；

V_1 —样液提取体积（mL）；

V_2 —样液分取体积（mL）；

V_3 —样液定容体积（mL）；

m —称取试样的重量（g）。

6.6.3 空白实验

除不加试样外，按照上述操作步骤和测定条件进行试验。

7 回收率和精密度

三苯甲烷类添加浓度在0.500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ~5.00 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 范围时，其回收率范围为60%~120%；酰胺醇类添加浓度在0.100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ~50.0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 范围时，其回收率范围为60%~120%；硝基咪唑类添加浓度在0.500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ~5.00 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 范围时，其回收率范围为60%~120%；磺胺类添加浓度在1.00 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ~100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 范围时，其回收率范围为60%~120%；氟喹诺酮类添加浓度在1.00 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ~100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 范围时，其回收率范围为60%~120%。

本方法批内相对标准偏差 $\leq 15\%$ ，批间相对标准偏差 $\leq 20\%$ 。

附录 A

(资料性)

多类药物标准品信息及内标物

表 A.1 多类药物标准品信息及内标物

药物名称	CAS号	内标物	药物名称	CAS号	内标物	
孔雀石绿	510-13-4	D5-孔雀石绿	隐色孔雀石绿	129-73-7	D6-隐色孔雀石绿	
甲硝唑	443-48-1		羟甲基甲硝咪唑	936-05-0		
地美硝唑	551-92-8		羟基甲硝唑	4812-40-2		
洛硝哒唑	7681-76-7		苯硝咪唑	94-52-0		
异丙硝唑	14885-29-1		氯甲硝咪唑	4897-25-0		
磺胺嘧啶	68-35-9	D3-磺胺邻二甲氧嘧啶	磺胺二甲异嘧啶	515-64-0	D3-磺胺邻二甲氧嘧啶	
磺胺二甲嘧啶	57-68-1		磺胺间甲氧嘧啶	1220-83-3		
磺胺甲基嘧啶	127-79-7		磺胺邻二甲氧嘧啶	2447-57-6		
磺胺甲噁唑	723-46-6		磺胺对甲氧嘧啶	651-06-9		
磺胺噻唑	72-14-0		磺胺甲噻二唑	144-82-1		
磺胺吡啶	144-83-2		磺胺苯吡唑	526-08-9		
磺胺甲氧哒嗪	80-35-3		磺胺噻唑啉	59-40-5		D6-磺胺间二甲氧嘧啶
磺胺氯哒嗪	80-32-0		磺胺间二甲氧嘧啶	57-68-1		
磺胺氯吡嗪	102-65-8		磺胺二甲异噁唑	127-69-5		
磺胺苯酰	127-71-9		恩诺沙星	93106-60-6		
氧氟沙星	82419-36-1	D5-诺氟沙星	沙拉沙星	98105-99-8	D5-恩诺沙星	
培氟沙星	70458-92-3		司帕沙星	111542-93-9		
诺氟沙星	70458-96-7		麻保沙星	115550-35-1		
依诺沙星	74011-58-8		氟甲喹	42835-25-6		
氟罗沙星	79660-72-3		恶喹酸	14698-29-4		
环丙沙星	85721-33-1	D8-环丙沙星	萘啶酸	389-08-2	D5-氯霉素	
洛美沙星	98079-51-7		氯霉素	56-75-7		
丹诺沙星	112398-08-0		甲矾霉素	15318-45-3		
奥比沙星	113617-63-3		氟苯尼考	73231-34-2		
双氟沙星	98106-17-3		氟苯尼考胺	108656-33-3		

附录 B

(资料性)

AB Triple Quad 5500 质谱/质谱仪参考质谱条件

表 B.1 AB Triple Quad 5500 质谱/质谱仪参考质谱条件

参考质谱条件	正离子模式	负离子模式
离子化电压 (V)	+5500	-4500
气帘气 (psi)	35	35
喷雾气 (psi)	55	55
辅助加热气 (psi)	55	55
离子源温度 (°C)	550	550

附录 C

(资料性)

多类药物保留时间、定量定性离子对及去簇电压、碰撞能量、离子化方式

表C.1 多类药物保留时间、定量定性离子对及去簇电压、碰撞能量、离子化方式

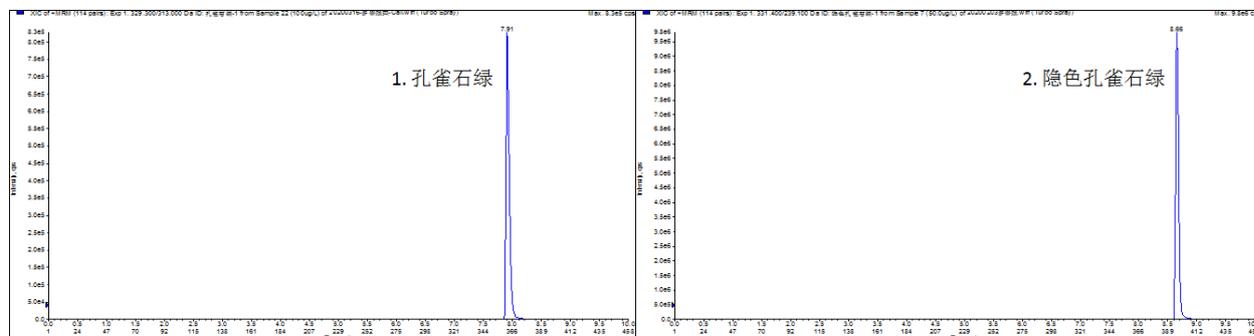
药物名称	保留时间 (min)	定量离子对 (m/z)	定性离子对 (m/z)	去簇电压 (V)	碰撞电 压(eV)	离子化方式
孔雀石绿	7.91	329.3>313.2	329.3>208.0	80	40/61	正离子模式
隐色孔雀石绿	8.66	331.4>239.1	331.4>315.4	96	33/42	
D5-孔雀石绿	7.91	334.4>318.2	/	106	50	
D6-隐色孔雀石绿	8.66	337.3>322.0	/	78	38	
甲硝唑	3.89	172.1>128.2	172.1>82.1	106	19/31	正离子模式
地美硝唑	4.30	142.1>96.1	142.1>81.1	130	20/33	
洛硝哒唑	4.03	201.2>140.2	201.2>55.1	104	15/26	
异丙硝唑	6.69	170.1>124.1	170.1>109.2	155	24/31	
羟甲基甲硝咪唑	3.72	158.0>140.1	158.0>55.1	120	16/25	
羟基甲硝唑	3.20	188.1>123.0	188.1>126.0	104	17/23	
苯硝咪唑	5.38	164.2>118.1	164.2>91.1	130	27/47	
氯甲硝咪唑	4.90	161.9>115.8	161.9>144.8	76	25/22	
磺胺嘧啶	3.93	251.1>156.1	251.1>108.0	120	21/31	
磺胺二甲嘧啶	3.96	279.1>156.1	279.1>186.1	150	25/32	
磺胺甲基嘧啶	4.69	265.1>156.1	265.1>172.1	130	23/21	
磺胺甲噁唑	5.78	254.1>156.0	254.1>108.1	130	21/33	
磺胺间二甲氧嘧啶	6.79	310.5>155.9	310.5>108.1	130	26/38	
磺胺喹噁啉	6.96	301.2>156.1	301.2>108.1	150	22/32	
磺胺二甲异噁唑	6.00	268.1>156.0	268.1>108.1	120	18/31	
磺胺噻唑	4.21	256.1>156.0	256.1>108.1	120	20/30	
磺胺二甲异嘧啶	5.29	278.6>156.0	278.6>186.2	110	27/23	
磺胺吡啶	4.46	250.1>156.1	250.1>184.1	140	21/23	
磺胺间甲氧嘧啶	5.88	281.1>156.0	281.1>215.2	150	24/24	
磺胺甲氧哒嗪	5.41	280.7>156.0	280.7>215.2	110	22/23	
磺胺甲噻二唑	5.17	271.0>156.0	271.0>108.0	80	19/31	
磺胺对甲氧嘧啶	5.09	281.1>156.0	281.1>215.1	150	22/23	
磺胺邻二甲氧嘧啶	6.01	311.1>156.1	311.1>108.1	150	23/33	
磺胺氯哒嗪	5.69	285.0>156.1	285.0>108.1	80	21/32	

表C.1 (续)

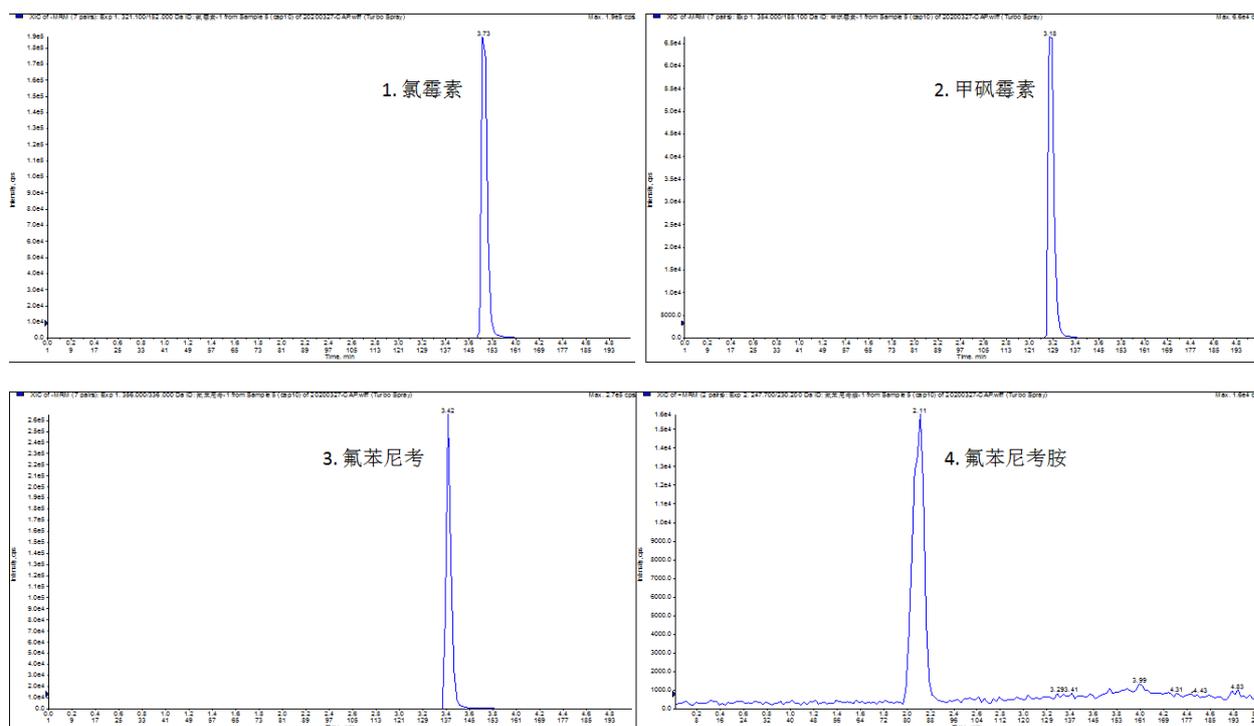
药物名称	保留时间 (min)	定量离子对 (m/z)	定性离子对 (m/z)	去簇电压 (V)	碰撞电 压(eV)	离子化方式
磺胺苯吡唑	6.51	315.1>158.1	315.1>160.1	80	39/28	正离子模式
磺胺苯酰	6.33	277.0>156.0	277.0>108.0	78	17/33	
磺胺氯吡嗪	6.69	285.0>155.9	285.0>108.0	110	21/32	
D3-磺胺邻二甲氧嘧啶	6.01	314.1>156.0	/	160	23	
D6-磺胺间二甲氧嘧啶	6.79	317.2>156.0	/	180	27	
氧氟沙星	5.15	362.2>318.2	362.2>261.2	150	16/26	正离子模式
培氟沙星	5.15	334.2>316.2	334.2>290.2	100	27/18	
诺氟沙星	5.31	320.2>302.2	320.2>233.1	190	25/31	
依诺沙星	5.18	321.2>303.1	321.2>232.1	36	22/47	
氟罗沙星	4.98	370.2>326.1	370.2>269.2	200	25/35	
环丙沙星	5.42	332.2>314.2	332.2>245.2	155	30/33	
洛美沙星	5.63	352.2>308.2	352.2>265.2	20	19/24	
丹诺沙星	5.46	358.3>340.3	358.3>283.2	150	29/30	
奥比沙星	5.67	396.2>352.2	396.2>295.2	80	19/27	
双氟沙星	5.72	400.2>356.2	400.2>299.1	100	19/32	
恩诺沙星	5.45	360.2>316.2	360.2>245.2	160	25/36	
沙拉沙星	5.85	386.3>338.2	386.3>342.2	70	34/26	
司帕沙星	6.26	392.7>349.2	392.7>292.2	200	27/34	
麻保沙星	4.87	363.2>320.2	363.2>345.2	150	20/27	
氟甲喹	7.68	262.1>244.2	262.1>202.1	130	23/43	
恶喹酸	6.95	262.1>244.1	262.1>216.1	126	24/39	
萘啶酸	7.56	233.2>215.1	233.2>187.1	110	19/32	
D5-恩诺沙星	5.45	365.2>321.2	/	166	27	
D8-环丙沙星	5.42	340.3>322.3	/	166	31	
D5-诺氟沙星	5.31	325.2>307.2	/	136	30	
氯霉素	3.73	321.0>152.0	321.0>257.1	-110	-23/-16	正离子模式
甲矾霉素	3.18	354.0>185.1	354.0>290.0	-120	-28/-18	
氟苯尼考	3.42	356.0>336.0	356.0>185.0	-120	-13/-28	
D5-氯霉素	3.73	326.2>157.2	/	-142	-23	
氟苯尼考胺	2.11	247.7>230.2	247.7>130.1	80	24/31	负离子模式

备注：表C所列参数在AB Triple Quad 5500上完成，此处提供仪器型号仅为提供参考，并不涉及商业目的，鼓励使用者尝试不同型号的仪器。

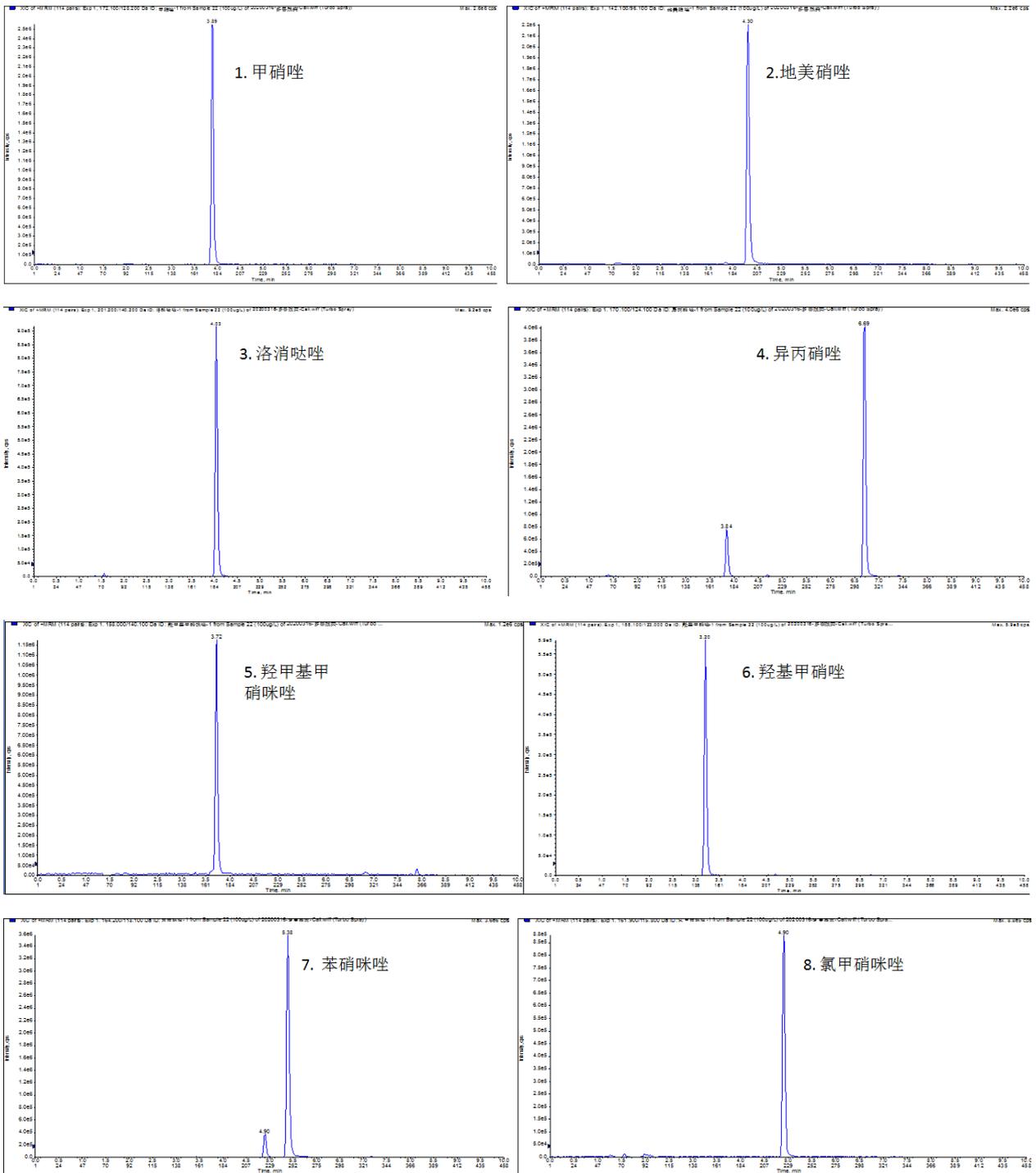
附录 D
(资料性)
标准样品质量色谱图



图D.1 三苯甲烷类药物
1—孔雀石绿 2—隐色孔雀石绿

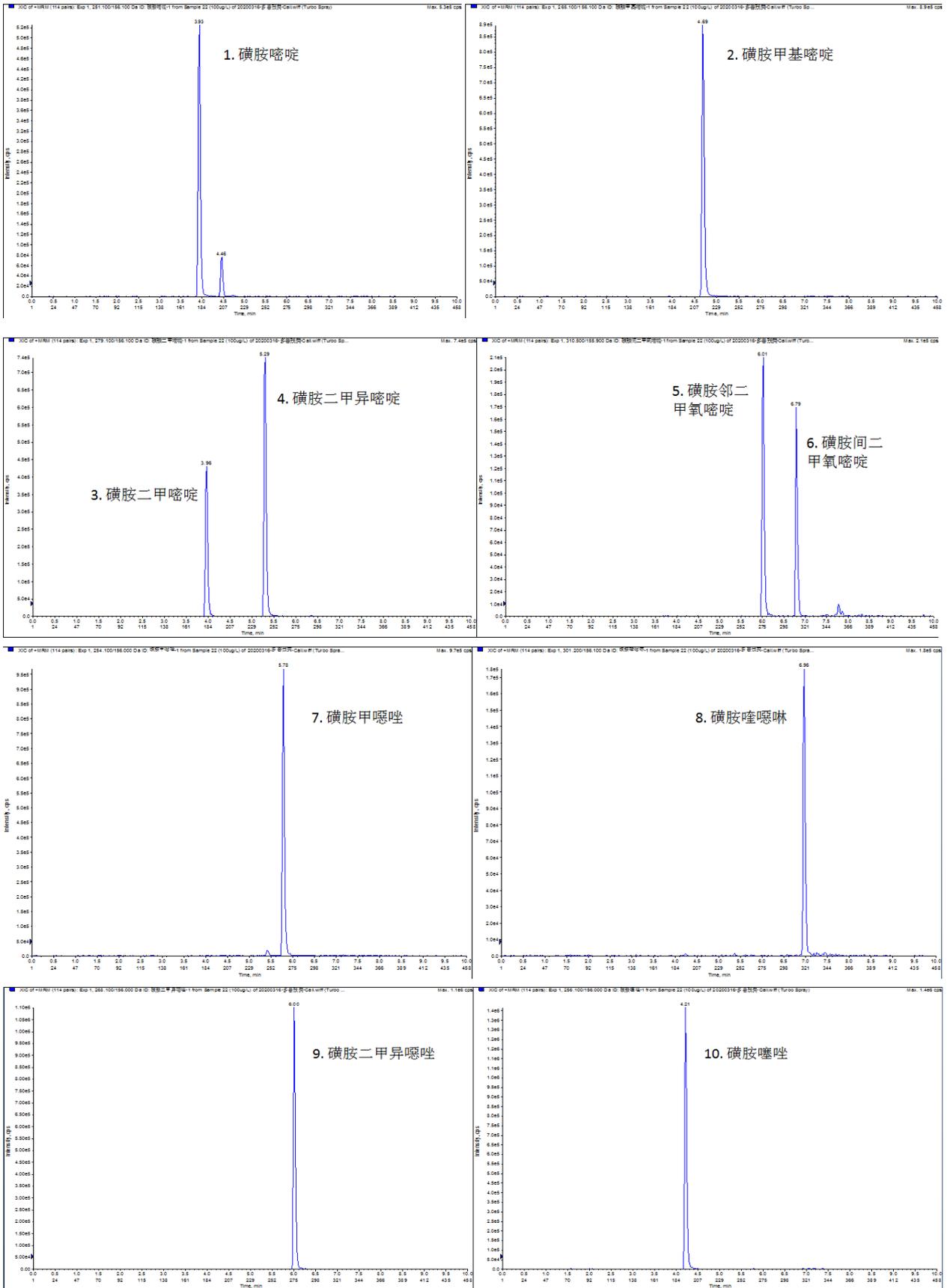


图D.2 酰胺醇类药物
1—氯霉素 2—甲矾霉素 3—氟苯尼考 4—氟苯尼考胺

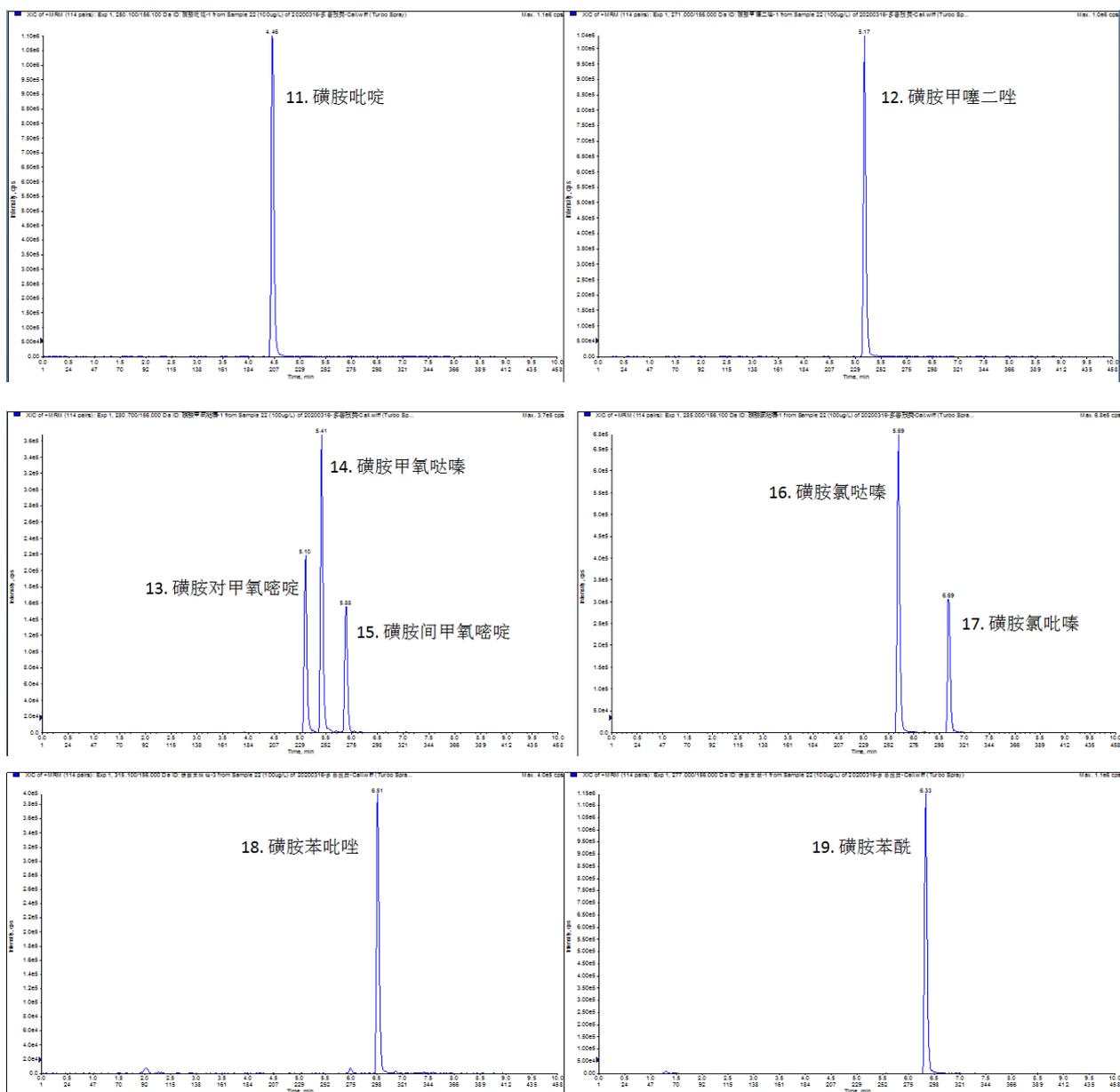


图D.3 硝基咪唑类药物

1—甲硝唑 2—地美硝唑 3—洛消哒唑 4—异丙硝唑
 5—羟甲基甲硝咪唑 6—羟基甲硝唑 7—苯硝咪唑 8—氯甲硝咪唑

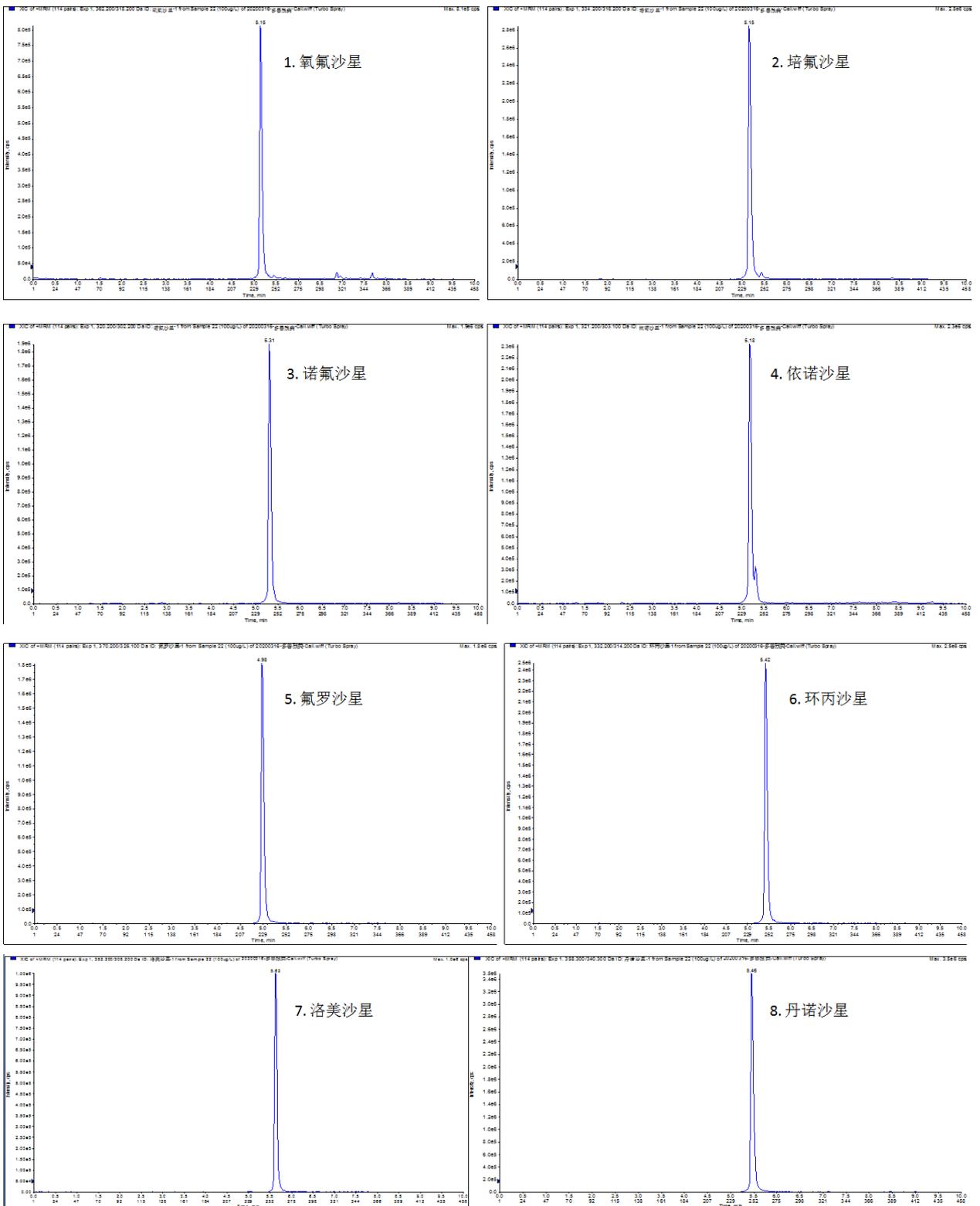


图D.4 (续)

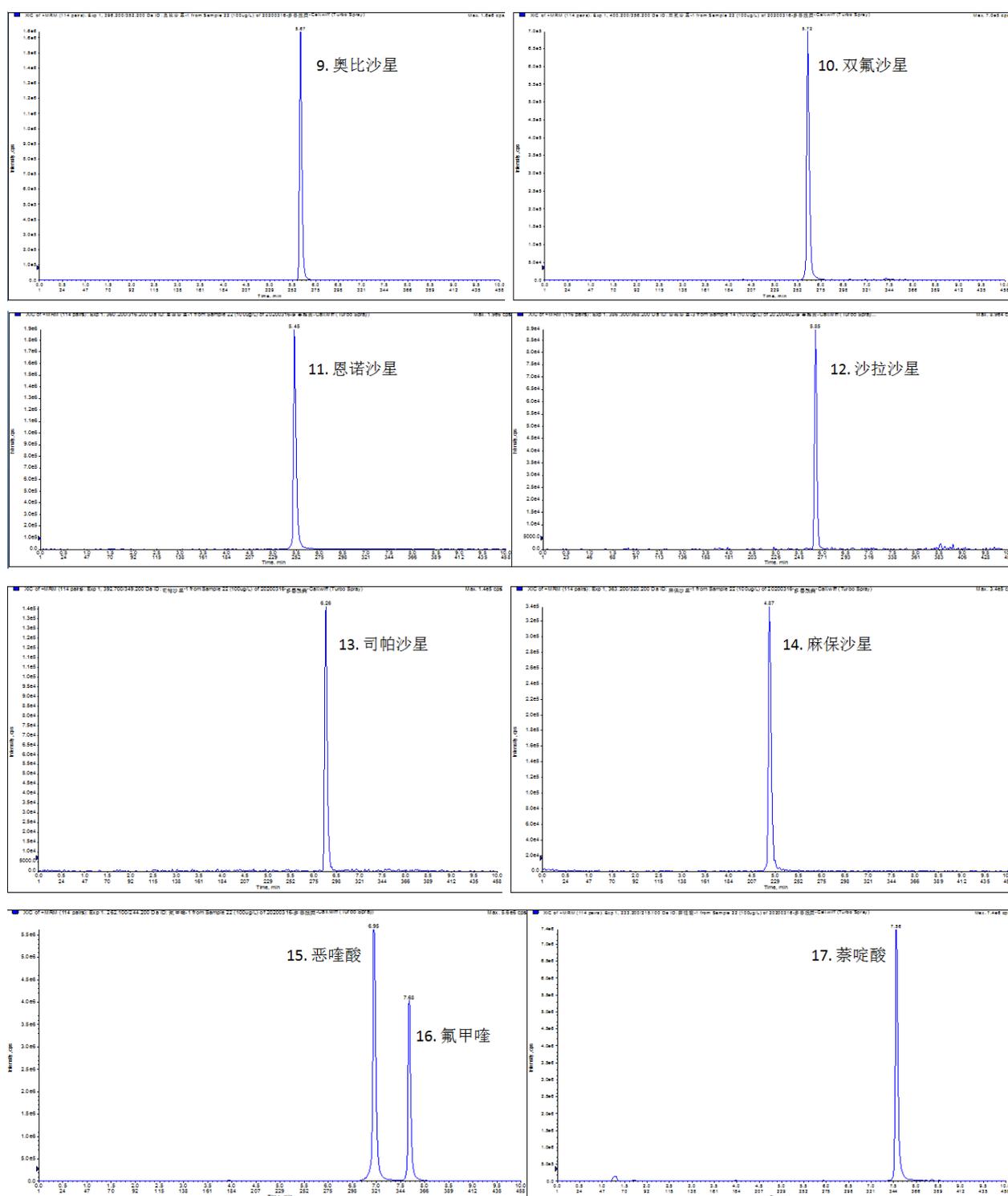


图D.4 磺胺类药物

- 1—磺胺嘧啶 2—磺胺甲基嘧啶 3—磺胺二甲嘧啶 4—磺胺二甲异嘧啶 5—磺胺邻二甲氧嘧啶
 6—磺胺间二甲氧嘧啶 7—磺胺甲噻唑 8—磺胺噻唑啉 9—磺胺二甲异噻唑 10—磺胺噻唑
 11—磺胺吡啶 12—磺胺甲噻二唑 13—磺胺对甲氧嘧啶 14—磺胺甲氧哒嗪 15—磺胺间甲氧嘧啶
 16—磺胺氯哒嗪 17—磺胺氯吡嗪 18—磺胺苯吡唑 19—磺胺苯酰



图D.5 (续)



图D.5 氟喹诺酮类药物

- 1—氧氟沙星 2—培氟沙星 3—诺氟沙星 4—依诺沙星
 5—氟罗沙星 6—环丙沙星 7—洛美沙星 8—丹诺沙星
 9—奥比沙星 10—双氟沙星 11—恩诺沙星 12—沙拉沙星
 13—司帕沙星 14—麻保沙星 15—恶喹酸 16—氟甲喹 17—萘啶酸