



中华人民共和国国家标准

GB 31658.17—2026

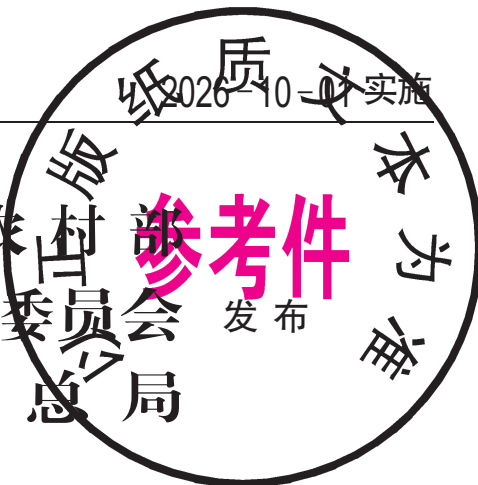
代替 GB 31658.17—2021

食品安全国家标准 动物性食品中 四环素类、磺胺类和喹诺酮类药物 残留量的测定 液相色谱-串联质谱法

National food safety standard—
Determination of tetracyclines, sulfonamides, and fluoroquinolones
residues in animal derived food—Liquid chromatography–tandem
mass spectrometry method

2026-04-24 发布

中华人民共和国农业农村部
中华人民共和国国家卫生健康委员会
国家市场监督管理总局



前 言

本文件按照 GB/T 1.1—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。

本文件代替 GB 31658.17—2021《动物性食品中四环素类、磺胺类和喹诺酮类药物残留量的测定 液相色谱-串联质谱法》，与 GB 31658.17—2021 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要变化如下：

- a) 增加了范围中的检测组织(见第1章)；
- b) 增加了范围中的药物种类(见第1章)；
- c) 灵敏度进一步提高，喹诺酮类药物的检出限为 $0.5\ \mu\text{g}/\text{kg}$ ，定量限为 $1\ \mu\text{g}/\text{kg}$ (见 10.1)。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2021 年首次发布为 GB 31658.17—2021；

——本次为第一次修订。



食品安全国家标准

动物性食品中四环素类、磺胺类和喹诺酮类药物残留量的测定

液相色谱-串联质谱法

1 范围

本文件规定了动物性食品中四环素类、磺胺类和喹诺酮类药物残留量检测的制样和液相色谱-串联质谱测定方法。

本文件适用于牛、羊、猪和鸡的肌肉、肝脏、肾脏和脂肪组织中四环素类(四环素、金霉素、土霉素、多西环素)、磺胺类(乙酰磺胺、磺胺吡啶、磺胺嘧啶、磺胺甲噁唑、磺胺噻唑、磺胺甲噁唑、磺胺二甲异噁唑、磺胺甲噻二唑、苯甲酰磺胺、磺胺二甲异嘧啶、磺胺二甲嘧啶、磺胺间甲氧嘧啶、磺胺甲氧哒嗪、磺胺对甲氧嘧啶、磺胺氯哒嗪、磺胺邻二甲氧嘧啶、磺胺间二甲氧嘧啶、磺胺苯吡唑、酞磺胺噻唑、甲氧苄啶)和喹诺酮类(诺氟沙星、依诺沙星、环丙沙星、培氟沙星、洛美沙星、达氟沙星、恩诺沙星、氧氟沙星、马波沙星、沙拉沙星、二氟沙星、噁唑酸、氟甲唑)药物残留量的测定,其他畜禽产品的检测经验证后可参照执行。

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。

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 原理

试样中残留的四环素类、磺胺类和喹诺酮类药物,用 McIlvaine- Na_2EDTA 缓冲液和磷酸盐缓冲液提取,亲水亲脂平衡型固相萃取柱净化,液相色谱-串联质谱法测定,基质匹配外标法定量。

5 试剂与材料

除另有规定外,所有试剂均为分析纯,水为符合 GB/T 6682 规定的一级水。

5.1 试剂

- 5.1.1 乙腈(CH_3CN):色谱纯。
- 5.1.2 甲醇(CH_3OH):色谱纯。
- 5.1.3 乙酸乙酯($\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$):色谱纯。
- 5.1.4 甲酸(HCOOH):色谱纯。
- 5.1.5 乙二胺四乙酸二钠·二水($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2\text{Na}_2\text{O}_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)。
- 5.1.6 浓氨水($\text{NH}_3\text{H}_2\text{O}$)。
- 5.1.7 磷酸氢二钠·十二水($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$)。
- 5.1.8 磷酸二氢钠·二水($\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)。
- 5.1.9 柠檬酸·一水($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$)。
- 5.1.10 氢氧化钠(NaOH)。
- 5.1.11 正己烷(C_6H_{14}):色谱纯。

5.2 溶液配制

- 5.2.1 0.05 mol/L 磷酸二氢钠溶液:取磷酸二氢钠·二水 7.8 g,用水溶解并稀释至 1 000 mL。
- 5.2.2 0.05 mol/L 磷酸氢二钠溶液:取磷酸氢二钠·十二水 17.9 g,用水溶解并稀释至 1 000 mL。
- 5.2.3 磷酸盐缓冲液:取 0.05 mol/L 磷酸二氢钠溶液 190 mL,用 0.05 mol/L 磷酸氢二钠溶液稀释至 1 000 mL。
- 5.2.4 1 mol/L 氢氧化钠溶液:取氢氧化钠 4 g,用水溶解并稀释至 100 mL。
- 5.2.5 0.03 mol/L 氢氧化钠溶液:取 1 mol/L 氢氧化钠溶液 3 mL,用水稀释至 100 mL。
- 5.2.6 McIlvaine- Na_2EDTA 缓冲液:取柠檬酸·一水 12.9 g、磷酸氢二钠·十二水 10.9 g、乙二胺四乙酸二钠·二水 39.2 g,加水 900 mL,用 1 mol/L 的氢氧化钠溶液调 pH 至 5.0 ± 0.2 ,用水稀释至 1 000 mL。
- 5.2.7 甲醇-乙酸乙酯-氨水溶液:取甲醇 150 mL,加乙酸乙酯 150 mL、浓氨水 6 mL,混匀。
- 5.2.8 甲醇-乙腈-甲酸水溶液:取水 40 mL,加甲醇 5 mL、乙腈 5 mL、甲酸 0.05 mL,混匀。

5.3 标准品

- 5.3.1 四环素类:四环素、金霉素、土霉素、多西环素纯度均 $\geq 95.0\%$ 。具体见附录 A。
- 5.3.2 磺胺类:乙酰磺胺、磺胺吡啶、磺胺嘧啶、磺胺甲噁唑、磺胺噻唑、磺胺甲噁啉、磺胺二甲异噁唑、磺胺甲噻二唑、苯甲酰磺胺、磺胺二甲异噁啉、磺胺二甲噁啉、磺胺间甲氧嘧啶、磺胺甲氧吡嗪、磺胺对甲氧嘧啶、磺胺氯吡嗪、磺胺邻二甲氧嘧啶、磺胺间二甲氧嘧啶、磺胺苯吡唑、酞磺胺噻唑、甲氧苄啶纯度均 $\geq 95.0\%$ 。具体见附录 A。
- 5.3.3 喹诺酮类:诺氟沙星、依诺沙星、环丙沙星、培氟沙星、洛美沙星、达氟沙星、恩诺沙星、氧氟沙星、马波沙星、沙拉沙星、二氟沙星、噁喹酸、氟甲喹纯度均 $\geq 95.0\%$ 。具体见附录 A。

5.4 标准溶液制备

- 5.4.1 标准储备液(1 mg/mL):取标准品各适量(相当于各待测组分 10 mg),精密称定,于 10 mL 容量瓶中,四环素类、磺胺类药物:加甲醇溶解并稀释至刻度;喹诺酮类药物:加 0.03 mol/L 氢氧化钠溶液溶解并用甲醇稀释至刻度,配制成浓度均为 1 mg/mL 的标准储备液。 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下保存,有效期 6 个月。
- 5.4.2 混合标准工作液(10 $\mu\text{g/mL}$):分别取 1 mg/mL 的标准储备液各 0.1 mL,于 10 mL 容量瓶中,用甲醇稀释至刻度,配制成浓度为 10 $\mu\text{g/mL}$ 的混合标准工作液。 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下保存,有效期 1 个月。
- 5.4.3 混合标准工作液(1 $\mu\text{g/mL}$):精密量取 10 $\mu\text{g/mL}$ 的混合标准工作液 1 mL,于 10 mL 容量瓶中,用甲醇稀释至刻度,配制成浓度为 1 $\mu\text{g/mL}$ 的混合标准工作液。 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下保存,有效期 1 个月。
- 5.4.4 混合标准工作液(0.1 $\mu\text{g/mL}$):精密量取 10 $\mu\text{g/mL}$ 的混合标准工作液 0.1 mL,于 10 mL 容量瓶中,用甲醇稀释至刻度,配制成浓度为 0.1 $\mu\text{g/mL}$ 的混合标准工作液。 $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下保存,有效期 1 个月。

5.5 材料

- 5.5.1 亲水亲脂平衡型固相萃取柱:200 mg/6 mL,或相当者。
- 5.5.2 微孔滤膜:0.22 μm ,有机系。

6 仪器和设备

- 6.1 液相色谱-串联质谱仪:配电喷雾离子源。
- 6.2 分析天平:感量为 0.000 01 g 和 0.01 g。
- 6.3 高速冷冻离心机: $\leq -2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $\geq 14\text{ }000\text{ r/min}$ 。
- 6.4 组织匀浆机。
- 6.5 涡旋混合器。
- 6.6 固相萃取装置。
- 6.7 氮吹仪。
- 6.8 超声波清洗仪。

7 试样的制备与保存

7.1 试样的制备

取适量新鲜或解冻的空白或供试组织,绞碎,并使均质。

- a) 取均质后的供试样品,作为供试试样;
- b) 取均质后的空白样品,作为空白试样;
- c) 取均质后的空白样品,添加适宜浓度的标准工作液,作为空白添加试样。

7.2 试样的保存

−18℃以下保存。

8 测定步骤

8.1 提取

称取试料(1±0.05)g,加 McIlvaine-Na₂EDTA 缓冲液 8 mL,涡旋 1 min,超声 20 min,−2℃、10 000 r/min 离心 5 min,收集上清液。残渣中加磷酸盐缓冲液 8 mL,重复提取 1 次,合并 2 次提取液,混匀,备用(对于脂肪组织,合并 2 次提取液后,加入正己烷 10 mL,手动振荡 30 s,−2℃、10 000 r/min 离心 5 min,弃去上层正己烷,下层加入正己烷 10 mL 重复脱脂 1 次)。

8.2 净化

固相萃取柱依次用甲醇 5 mL 和水 5 mL 活化,取备用液过柱,依次用水 5 mL 和 20% 甲醇水溶液 5 mL 淋洗,抽干,用甲醇-乙酸乙酯-氨水溶液 10 mL 洗脱。收集洗脱液,45℃水浴氮气吹干。加入甲醇-乙腈-甲酸水溶液 1.0 mL,涡旋 1 min 溶解残余物,14 000 r/min 离心 5 min,0.22 μm 微孔滤膜过滤,液相色谱-串联质谱测定。

8.3 基质匹配标准曲线的制备

精密量取混合标准工作液适量,分别加入 6 份经提取和净化的空白试样洗脱液中,45℃水浴氮气吹干,加入甲醇-乙腈-甲酸水溶液 1.0 mL 涡旋溶解残余物,四环素类和磺胺类药物配制成浓度为 2 μg/L、10 μg/L、50 μg/L、100 μg/L、250 μg/L 和 500 μg/L 的基质匹配系列混合标准溶液,喹诺酮类药物配制成浓度为 0.5 μg/L、1 μg/L、10 μg/L、100 μg/L、250 μg/L 和 500 μg/L 的基质匹配系列混合标准溶液,滤膜过滤,液相色谱-串联质谱仪测定。以测得特征离子峰面积为纵坐标、对应的标准溶液浓度为横坐标,绘制标准曲线,求回归方程和相关系数。

8.4 测定

8.4.1 液相色谱参考条件

- a) 色谱柱:C₁₈(50 mm×2.1 mm,1.7 μm),或相当者;
- b) 柱温:40℃;
- c) 进样量:10 μL;
- d) 流速:0.3 mL/min;
- e) 流动相:A 为 0.1%甲酸溶液,B 为甲醇:乙腈(2:8,含 0.1%甲酸,体积比)溶液,梯度洗脱程序见表 1。

表 1 流动相梯度洗脱条件

时间 min	A %	B %
0	95	5
2.0	85	15
5.0	60	40
7.0	5	95
7.1	95	5
9.0	95	5

8.4.2 质谱参考条件

- a) 离子源:电喷雾离子源(ESI);
- b) 扫描方式:正离子扫描;
- c) 检测方式:多反应监测(MRM);
- d) 离子源温度:100 ℃;
- e) 雾化温度:450 ℃;
- f) 电离电压:3.0 kV;
- g) 锥孔气流速:30 L/h;
- h) 雾化气流速:1 000 L/h;
- i) 定性离子对、定量离子对、锥孔电压和碰撞能量见表 2。

表 2 定性离子对、定量离子对、锥孔电压和碰撞能量

药物	定性离子对 m/z	定量离子对 m/z	锥孔电压 V	碰撞能量 eV
四环素	445.1 > 410.2	445.1 > 410.2	25	19
	445.1 > 427.2			13
金霉素	479.1 > 444.2	479.1 > 444.2	27	23
	479.1 > 462.2			19
土霉素	461.1 > 426.2	461.1 > 426.2	23	20
	461.1 > 443.2			13
多西环素	445.1 > 410.2	445.1 > 428.2	26	24
	445.1 > 428.2			19
乙酰磺胺	215.0 > 108.0	215.0 > 156.0	17	18
	215.0 > 156.0			11
磺胺吡啶	250.0 > 108.0	250.0 > 156.0	27	25
	250.0 > 156.0			16
磺胺嘧啶	251.0 > 92.0	251.0 > 156.0	23	27
	251.0 > 156.0			15
磺胺甲噁唑	254.0 > 92.0	254.0 > 92.0	27	26
	254.0 > 156.0			16
磺胺噻唑	256.0 > 92.0	256.0 > 156.0	26	25
	256.0 > 156.0			15
磺胺甲噻啉	265.0 > 92.0	265.0 > 156.0	24	28
	265.0 > 156.0			15
磺胺二甲异噁唑	268.0 > 92.0	268.0 > 156.0	22	28
	268.0 > 156.0			16
磺胺甲噻二唑	271.0 > 92.0	271.0 > 92.0	19	30
	271.0 > 156.0			15
苯甲酰磺胺	277.0 > 108.0	277.0 > 156.0	14	22
	277.0 > 156.0			10
磺胺二甲异噻啉	279.0 > 124.0	279.0 > 124.0	30	21
	279.0 > 186.0			17
磺胺二甲噻啉	279.0 > 92.0	279.0 > 186.0	30	28
	279.0 > 186.0			16
磺胺间甲氧噻啉	281.0 > 92.0	281.0 > 156.0	28	31
	281.0 > 156.0			22
磺胺甲氧哒嗪	281.0 > 92.0	281.0 > 156.0	26	30
	281.0 > 156.0			17
磺胺对甲氧噻啉	281.0 > 92.0	281.0 > 156.0	25	29
	281.0 > 156.0			17

表 2（续）

药物	定性离子对 m/z	定量离子对 m/z	锥孔电压 V	碰撞能量 eV
磺胺氯哒唑	285.0 > 92.0	285.0 > 156.0	22	28
	285.0 > 156.0			15
磺胺邻二甲氧嘧啶	311.0 > 92.0	311.0 > 156.0	28	32
	311.0 > 156.0			17
磺胺间二甲氧嘧啶	311.0 > 92.0	311.0 > 156.0	28	32
	311.0 > 156.0			21
磺胺苯吡唑	315.0 > 92.0	315.0 > 158.0	32	42
	315.0 > 158.0			28
酞磺胺噻唑	404.0 > 149.0	404.0 > 256.0	27	32
	404.0 > 256.0			15
甲氧苄啶	291.0 > 123.1	291.0 > 230.0	8	22
	291.0 > 230.0			22
噁唑酸	262.0 > 216.0	262.0 > 244.0	24	28
	262.0 > 244.0			18
氟甲唑	262.0 > 202.0	262.0 > 244.0	26	32
	262.0 > 244.0			18
诺氟沙星	320.1 > 233.0	320.1 > 302.0	33	25
	320.1 > 302.0			19
依诺沙星	321.1 > 234.0	321.1 > 303.0	32	22
	321.1 > 303.0			20
环丙沙星	332.1 > 231.1	332.1 > 231.1	31	38
	332.1 > 314.1			22
培氟沙星	334.1 > 290.1	334.1 > 316.1	34	18
	334.1 > 316.1			20
洛美沙星	352.1 > 265.1	352.1 > 265.1	31	22
	352.1 > 308.1			16
达氟沙星	358.2 > 96.0	358.2 > 340.2	34	25
	358.2 > 340.2			23
恩诺沙星	360.2 > 245.0	360.2 > 316.1	34	26
	360.2 > 316.1			20
氧氟沙星	362.1 > 261.1	362.1 > 318.1	30	26
	362.1 > 318.1			20
马波沙星	363.1 > 72.0	363.1 > 320.0	24	21
	363.1 > 320.0			15
沙拉沙星	386.2 > 299.1	386.2 > 299.1	33	27
	386.2 > 342.1			20
二氟沙星	400.2 > 299.0	400.2 > 356.1	37	30
	400.2 > 356.1			19

8.4.3 测定法

8.4.3.1 定性测定

在同样测试条件下,试样溶液中四环素类、磺胺类、喹诺酮类药物的保留时间与基质匹配标准溶液中相应组分的保留时间,偏差在±0.1 min 以内,且检测到的相对离子丰度,应当与浓度相当的基质匹配标准溶液相对离子丰度一致,其允许相对偏差为±40%。

8.4.3.2 定量测定

取试样溶液和基质匹配标准工作液,作单点或多点校准,按外标法定量。基质匹配标准工作液及试样溶液中目标物的响应值均应在仪器检测的线性范围内,对于超出线性范围的样品,将样品用空白基质溶液稀释到线性范围内后重新测定。在上述液相色谱-串联质谱条件下,四环素类、磺胺类和喹诺酮类药物猪

肉基质匹配标准溶液特征离子质量色谱图见附录 B。

8.5 空白试验

取空白试样,采用相同的测定步骤进行平行操作。

9 结果计算和表述

试样中待测药物的残留量按标准曲线或公式(1)计算。

$$\omega = \frac{\rho_s \times A \times V}{A_s \times m} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

ω ——试样中待测药物残留量的数值,单位为微克每千克($\mu\text{g}/\text{kg}$);

ρ_s ——基质匹配标准溶液中待测药物浓度的数值,单位为微克每升($\mu\text{g}/\text{L}$);

A ——试样溶液中待测药物的峰面积;

V ——试样最终定容体积的数值,单位为毫升(mL);

A_s ——基质匹配标准溶液中待测药物的峰面积;

m ——试样质量的数值,单位为克(g)。

注:计算结果保留 3 位有效数字。

10 方法灵敏度、正确度和精密度

10.1 灵敏度

本方法中喹诺酮类药物的检出限为 $0.5 \mu\text{g}/\text{kg}$,定量限为 $1 \mu\text{g}/\text{kg}$,四环素类和磺胺类药物的检出限为 $2 \mu\text{g}/\text{kg}$,定量限为 $10 \mu\text{g}/\text{kg}$ 。

10.2 正确度

本方法在 $1 \mu\text{g}/\text{kg} \sim 500 \mu\text{g}/\text{kg}$ 添加浓度水平上的回收率为 $60\% \sim 120\%$ 。

10.3 精密度

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
(规范性)

四环素类、磺胺类和喹诺酮类药物中英文通用名称、化学分子式和 CAS 号

四环素类、磺胺类和喹诺酮类药物中英文通用名称、化学分子式和 CAS 号见表 A. 1。

表 A. 1 四环素类、磺胺类和喹诺酮类药物中英文通用名称、化学分子式和 CAS 号

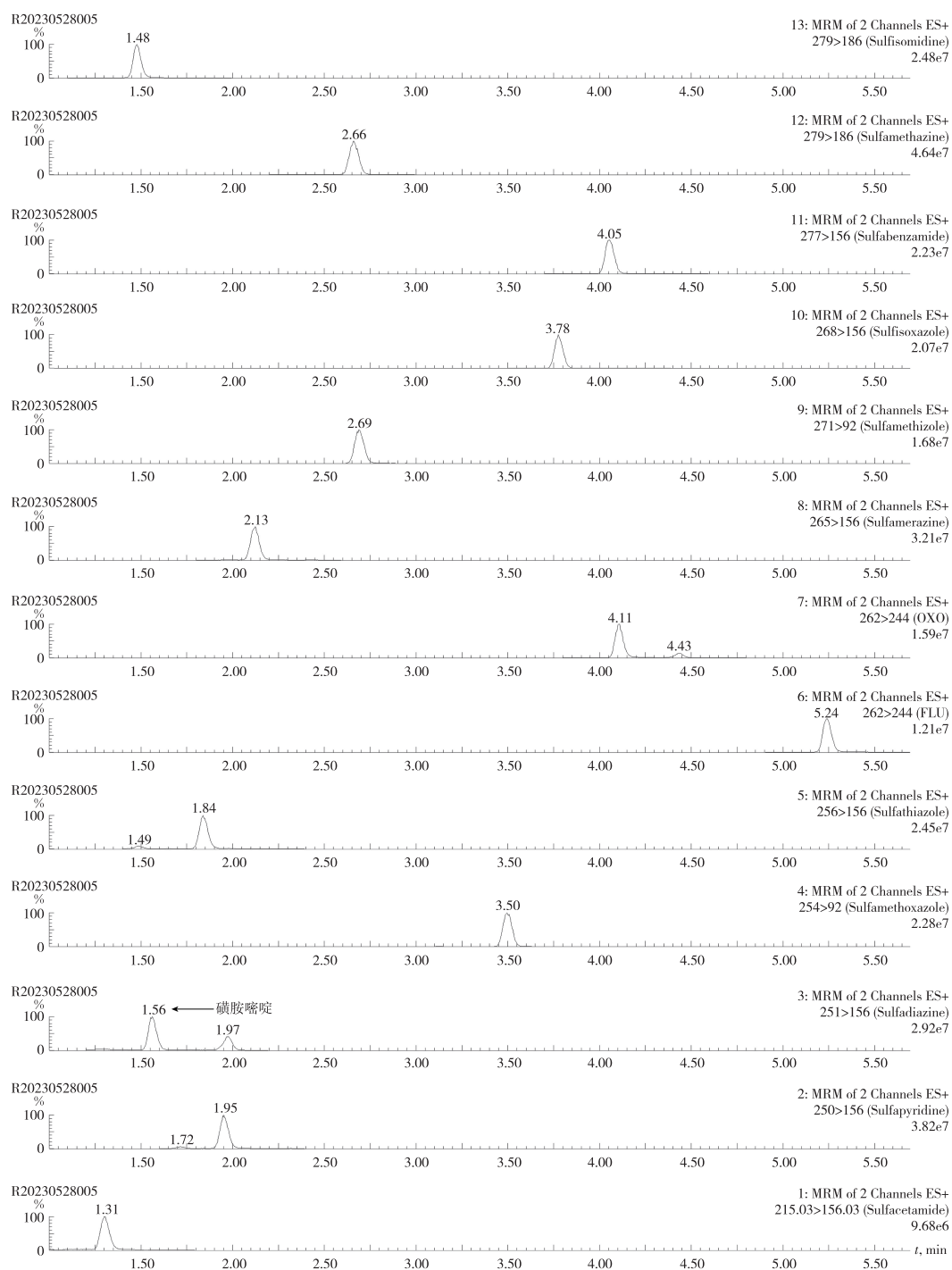
中文通用名称	英文通用名称	化学分子式	CAS 号
四环素	Tetracycline	C ₂₂ H ₂₄ N ₂ O ₈	60-54-8
金霉素	Chlortetracycline	C ₂₂ H ₂₃ ClN ₂ O ₈	57-62-5
土霉素	Oxytetracycline	C ₂₂ H ₂₄ N ₂ O ₉	79-57-2
多西环素	Doxycycline	C ₂₂ H ₂₄ N ₂ O ₈	564-25-0
乙酰磺胺	Sulfacetamide	C ₈ H ₁₀ N ₂ O ₃ S	144-80-9
磺胺吡啶	Sulfapyridine	C ₁₁ H ₁₁ N ₃ O ₂ S	144-83-2
磺胺嘧啶	Sulfadiazine	C ₁₀ H ₁₀ N ₄ O ₂ S	68-35-9
磺胺甲噁唑	Sulfamethoxazole	C ₁₀ H ₁₁ N ₃ O ₃ S	723-46-6
磺胺噻唑	Sulfathiazole	C ₉ H ₉ N ₃ O ₂ S ₂	72-14-0
磺胺甲噻啶	Sulfamerazine	C ₁₁ H ₁₂ N ₄ O ₂ S	127-79-7
磺胺二甲异噁唑	Sulfisoxazole	C ₁₁ H ₁₃ N ₃ O ₃ S	127-69-5
磺胺甲噻二唑	Sulfamethizole	C ₉ H ₁₀ N ₄ O ₂ S ₂	144-82-1
苯甲酰磺胺	Sulfabenzamide	C ₁₃ H ₁₂ N ₂ O ₃ S	127-71-9
磺胺二甲异噻啶	Sulfisomidine	C ₁₂ H ₁₄ N ₄ O ₂ S	515-64-0
磺胺二甲噻啶	Sulfamethazine	C ₁₂ H ₁₄ N ₄ O ₂ S	57-68-1
磺胺间甲氧噻啶	Sulfamonomethoxine	C ₁₁ H ₁₂ N ₄ O ₃ S	1220-83-3
磺胺甲氧吡嗪	Sulfamethoxypyridazine	C ₁₁ H ₁₂ N ₄ O ₃ S	80-35-3
磺胺对甲氧噻啶	Sulfameter	C ₁₁ H ₁₂ N ₄ O ₃ S	651-06-9
磺胺氯吡嗪	Sulfachloropyridazine	C ₁₀ H ₉ ClN ₄ O ₂ S	80-32-0
磺胺邻二甲氧噻啶	Sulfadoxine	C ₁₂ H ₁₄ N ₄ O ₄ S	2447-57-6
磺胺间二甲氧噻啶	Sulfadimethoxine	C ₁₂ H ₁₄ N ₄ O ₄ S	122-11-2
磺胺苯吡唑	Sulfaphenazole	C ₁₅ H ₁₄ N ₄ O ₂ S	526-08-9
酞磺胺噻唑	Phthalylsulfathiazole	C ₁₇ H ₁₃ N ₃ O ₅ S ₂	85-73-4
甲氧苄啶	Trimethoprim	C ₁₄ H ₁₈ N ₄ O ₃	738-70-5
噁喹酸	Oxolinic acid	C ₁₃ H ₁₁ NO ₅	14698-29-4
氟甲喹	Flumequine	C ₁₄ H ₁₂ FNO ₃	42835-25-6
诺氟沙星	Norfloxacin	C ₁₆ H ₁₆ FN ₃ O ₃	70458-96-7
依诺沙星	Enoxacin	C ₁₅ H ₁₇ FN ₄ O ₃	74011-58-8
环丙沙星	Ciprofloxacin	C ₁₇ H ₁₈ FN ₃ O ₃	85721-33-1
培氟沙星	Pefloxacin	C ₁₇ H ₂₀ FN ₃ O ₃	70458-92-3
洛美沙星	Lomefloxacin	C ₁₇ H ₁₉ F ₂ N ₃ O ₃	98079-51-7
达氟沙星	Danofloxacin	C ₁₉ H ₂₀ FN ₃ O ₃	112398-08-0
恩诺沙星	Enrofloxacin	C ₁₉ H ₂₂ FN ₃ O ₃	93106-60-6
氧氟沙星	Ofloxacin	C ₁₈ H ₂₀ FN ₃ O ₄	82419-36-1
马波沙星	Marbofloxacin	C ₁₇ H ₁₉ FN ₄ O ₄	115550-35-1
沙拉沙星	Sarafloxacin	C ₂₀ H ₁₇ F ₂ N ₃ O ₃	98105-99-8
二氟沙星	Difloxacin	C ₂₁ H ₁₉ F ₂ N ₃ O ₃	98106-17-3

附 录 B

(资料性)

四环素类、磺胺类和喹诺酮类药物猪肉基质匹配标准溶液特征离子质量色谱图

四环素类、磺胺类和喹诺酮类药物猪肉基质匹配标准溶液特征离子质量色谱图见图 B.1。

图 B.1 四环素类(10 $\mu\text{g/L}$)、磺胺类(10 $\mu\text{g/L}$)和喹诺酮类(1 $\mu\text{g/L}$)药物猪肉基质匹配标准溶液特征离子质量色谱图

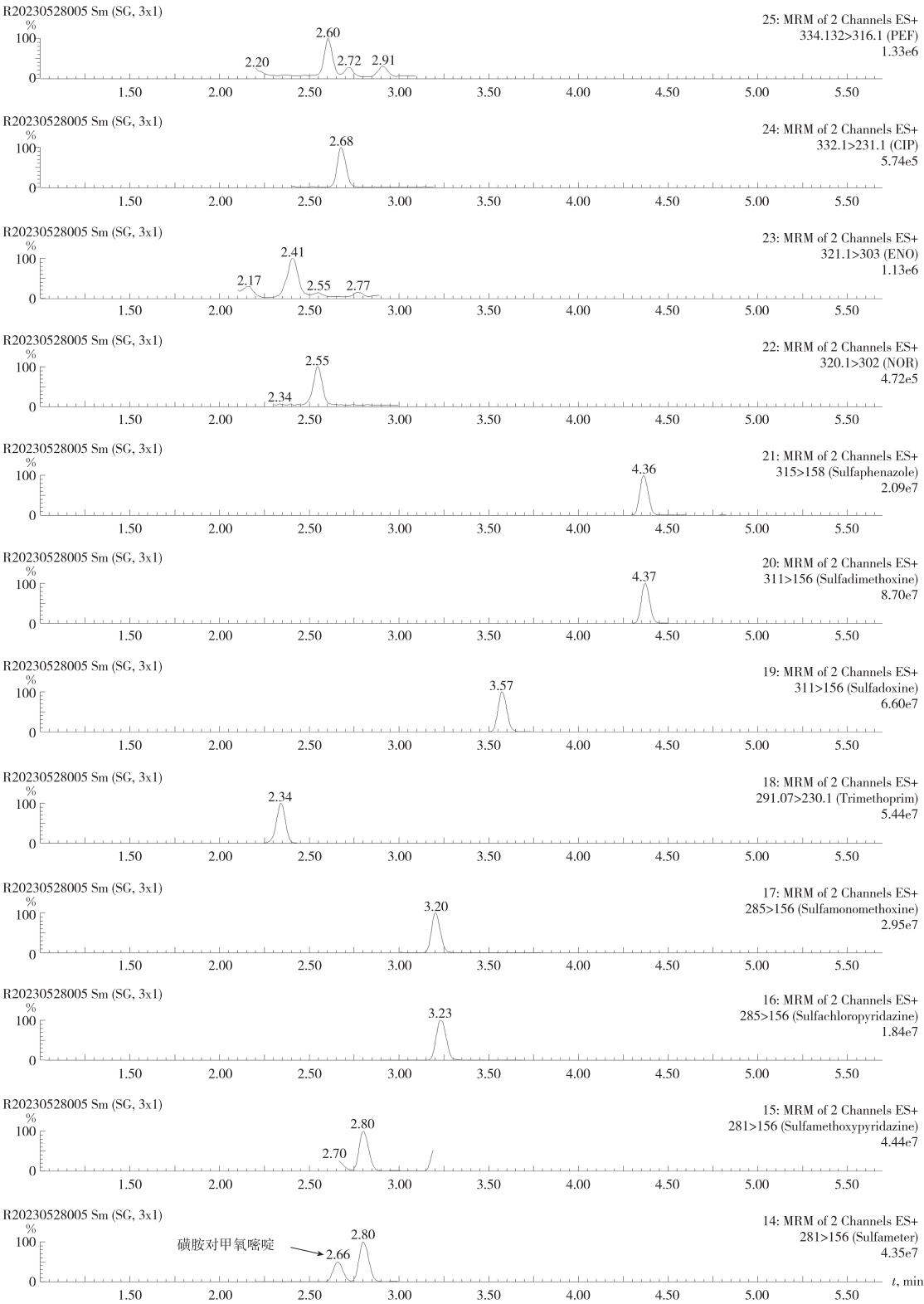


图 B. 1 (续)

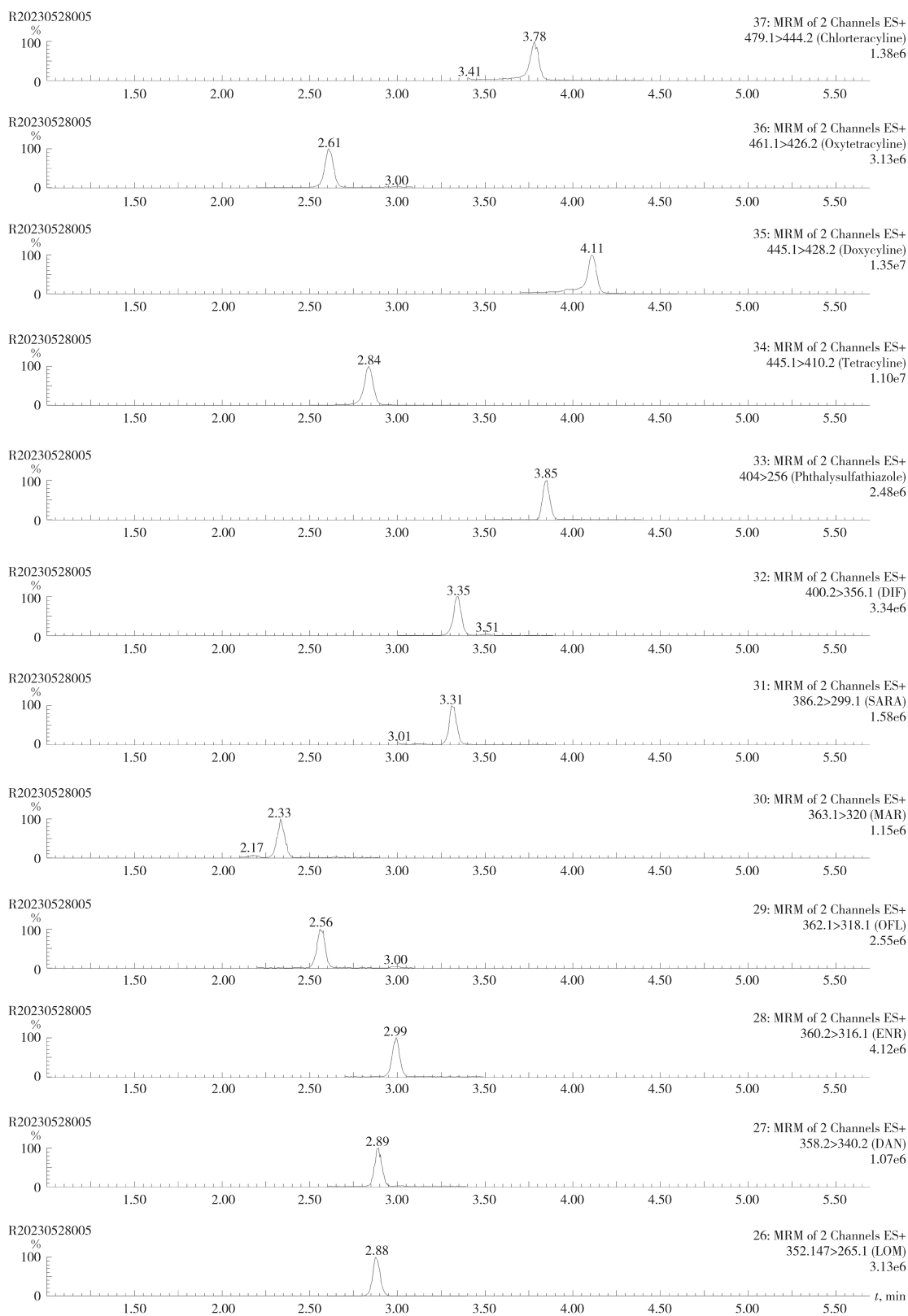


图 B.1 (续)

