

制定《废水中头孢菌素类抗生素的测定 液相色谱-串联质谱法》 国家标准编制说明（征求意见稿）

一、工作简况

（一）任务来源

1、基本信息

根据国家标准化管理委员会《关于下达 2024 年第一批推荐性国家标准计划及相关外文版计划的通知》国标委发〔2024〕16 号文的要求，于 2025 年 9 月完成《废水中头孢菌素类抗生素的测定 液相色谱-串联质谱法》推荐性国家标准的制定工作。计划编号为：20240497-T-606。本标准由全国废弃化学品处置标准化技术委员会归口。主要起草单位为。

2、简要情况（包括概述、现状、目的意义、当前国际水平）

1) 头孢类抗生素理化性质

头孢菌素类药物是 7-氨基头孢烷酸衍生物，是一类具有 β -内酰胺结构的半合成抗生素。具有抑菌活性强、抗菌谱广（对革兰氏阴性菌和阳性菌均显示广谱抗菌活性）、药物半衰期长、药效持久、对 β -内酰胺酶比青霉素稳定的特点，广泛用于人用药和兽用药领域。抗生素的药物在使用后，除少部分被机体吸收外，90%以上是以抗生素原形或代谢产物的形式经由受药者的粪便和尿液排出体外。

头孢类抗生素与青霉素相似，但其毒性低于青霉素。头孢类抗生素按照抗菌作用特点进行分类，一般可将常用的头孢类抗生素分为五代。

第一代头孢菌素开发较早，抗菌活性较强，抗菌谱较窄，抗革兰氏阳性菌优于革兰氏阴性菌，以头孢唑林为代表的第二代头孢菌素兼顾青霉素、耐酶青霉素和氨苄青霉素三重特点。第一代头孢菌素在抗革兰氏阴性菌方面不如第二、三代头孢菌素但是对革兰氏阳性菌的活性优于第二、三代头孢菌素。第一代头孢菌素主要包括头孢氨苄、头孢拉定、头孢羟氨苄、头孢克罗等。

第二代头孢菌素保留了第一代对革兰氏阳性菌的作用外，对革兰氏阴性菌产生的 β -内酰胺酶较第一代稳定，抗菌谱也比第一代广。第二代头孢菌素主要包括头孢美唑、头孢西丁和头孢替坦、头孢呋辛等，

第三代头孢菌素对多种 β -内酰胺酶稳定，对革兰氏阳性菌和革兰氏阴性菌有显著的抗菌活性，与第一代和第二代相比，其抗菌谱更广，抗菌活性更强。特别对革兰氏阴性杆菌的抗菌谱广、抗菌作用强。第三代头孢菌素主要有头孢肟、头孢他啶、头孢曲松和头孢米诺等。

第四代头孢菌素对 β -内酰胺酶的稳定性很好，与第三代头孢菌素相比，对革兰氏阳性菌作用有较大的提高，对革兰氏阴性菌的作用也不比第三代头孢菌素差。第四代头孢菌素抗菌谱极广，对多种革兰氏阳性菌和阴性菌都有很强的抗菌作用。第四代头孢菌素主要有头孢匹罗、头孢唑南等。

第五代头孢菌素在抗菌谱广，抗菌活性等方面均优于前四代，且不易引起耐药性。但是只有部分药品上市销售。第五代头孢菌素主要包括头孢洛林和头孢吡普等。

2) 头孢类抗生素的环境危害

头孢类抗生素具有很强的抑菌和灭菌效果，因此，在日常生活和水产养殖中得到广泛的应用。头孢类抗生素在给人们带来福音的同时，也存在巨大的环境问题，就是其在环境中的去除和降解。大量含抗生素的污水、废水被排放到污水处理厂，但是现如今污水处理厂并没有很好的办法有效去除此类污染，从而造成严重的环境污染。目前我国的很多水体中都检测出了头孢类抗生素的存在。

抗生素在临床、畜牧养殖和水产养殖业中起到积极的作用，但是抗生素机体吸收差，水溶性强，常以活性形式通过尿液和粪便以及水产养殖废水排入环境中，最终残留在土壤和水中。虽然药物在环境会发生降解，但是大量的使用抗生素仍然会引起持久的污染。近年来，越来越多的水体中检测到抗生素的存在，

这不仅对环境造成污染，而且还会破坏生态系统平衡，对生态环境和体健康造成严重影响。我国作为抗生素生产和使用大国，水环境中抗生素污染十分严重，但是对应的研究还处于萌芽阶段，对抗生素环境行为的研究也是少之又少，有必要对抗生素的环境行为进行深入研究，为环境中抗生素的去除提供更多的理论依据。

头孢类抗生素是目前最常用的抗生素之一，其对革兰氏阳性淋球菌和葡萄球菌具有高效性。这些抗生素通过抑制细菌的肽聚糖细胞壁的合成而发挥抑菌作用。此外，头孢类抗生素也作为家禽和鱼饲料的添加剂，导致其在动物体内，鱼养殖场的废水中存在。在一般情况下，头孢类抗生素在水中溶解性高，具有低的生物降解性和高毒性。它们是诱变和致癌化合物，其在水溶液中的持久性增强了他们的生物累积，因此是具有潜在危险的化合物，但是传统的水处理技术无法有效去除，为控制抗生素污染，有效去除抗生素已经受到了国内外的广泛关注。

3) 研究背景及意义

2022 年《国务院办公厅关于印发新污染物治理行动方案的通知》（国办发〔2022〕15 号）中提出统筹推进新污染物环境风险管理，实施调查评估、分类治理、全过程环境风险管控，将抗生素确定为新污染物代表之一。随后，辽宁、山东、浙江、江苏、四川、上海和重庆等省、直辖市分别出台了《新污染物治理工作方案（征求意见稿）》要求基本形成新污染物调查、监测、筛查、评估能力，完成一批新污染物环境调查监测、风险评估和环境治理试点，开展新污染物环境调查监测。

目前国内外对水质中头孢菌素类抗生素分析测定方法主要存在于文献报道，国家环境保护标准及行业标准中也没有头孢菌素类抗生素的测定相关标准发布。

由此可见，建立可在常规实验室对废水中头孢菌素类抗生素定性定量的液相色谱-串联质谱检测方法，不但有利于废水处理工艺及单元环节的设计，还有利于抗生素的使用和排放废水的管控，从而减少对人体及生态环境的危害。

目前，在食品检测领域，基于液相色谱质谱联用技术的头孢菌素类抗生素的前处理和定性定量分析方法已相应成熟。本项目首次针对废水中头孢菌素类抗生素建立液相色谱质谱联用的检测方法，主要基于液相色谱质谱联用技术的检测优势和头孢菌素类抗生素的存在和迁移转化特征，对头孢菌素类抗生素的前处理方法进行优化，有效地提高抗生素的富集含量，建立并优化头孢菌素类抗生素的质谱分析仪器的检测参数和精度，以期达到准确的定性定量评价效果。

（二）主要工作过程

1、起草阶段（2024.10~2025.1）

①起草工作组（一般包括生产、使用、科研、大专院校、检验机构等利益相关方）

本文件起草单位：大连产品质量检验检测研究院有限公司等。

②分工情况

大连产品质量检验检测研究院有限公司主要负责提出试验方案、确定试验条件、参加工作会议讨论、标准征求意见稿及编制说明的编制等工作；中海油天津院主要负责标准制定工作总体协调、组织召开标准各阶段会议、标准送审阶段、报批阶段草案、编制说明和相关附件的编制等工作；其他单位负责进行试验验证、参加工作会议讨论、对标准过程稿件提出修改意见等。

③调查研究过程

本标准编制组成员根据行业相关规定，查询和搜集国内外相关标准和文献资料，确立建立新标准的指导思想，对现有各种方法和监测工作需求开展广泛而深入的调查研究，对比、筛选后初步提出工作方案和标准研究技术路线，并形成标准草案，制订初步的实验方案。

④工作组讨论稿

根据前期调查情况，起草单位于2024年12月18日召开标准工作方案会，对标准工作组讨论稿的相关内容进行了细致的讨论，确定了试验方案。

⑤验证过程（验证单位、验证（试验）内容、验证（试验）数据分析、验证评价）

标准编制组开展课题实验研究工作，对方法各项技术参数和条件进行优化实验，确定具体的标准方法技术细节及标准曲线的建立、方法检出限和测定下限（仪器检测限的测定、方法检出限和测定下限的测定）、精密度的测定（空白废水低中高浓度加标样精密度、实际样品低中高加标精密度）、正确度的测定（空白废水低中高浓度加标样正确度 实际样品低中高浓度加标正确度）等方法特性指标、质控指标，在此基础上编写标准征求意见稿、编制说明及方法验证报告。

组织有资质的实验室对该方法的适用性进行了方法验证，并编写了方法验证报告。

2、标准征求意见阶段（2025.4~5）

① 广泛征求意见

在起草阶段工作基础上，起草单位对工作组讨论稿进行了进一步的讨论和修改，其后提出标准草案征求意见稿及编制说明。于2025年5月开始向相关方及委员单位等机构发送征求意见稿及编制说明，并在网上（www.trici.com.cn）公开征求意见。

② 意见的反馈与处理

待定。发送征求意见稿的单位数____个，收到征求意见稿后回函单位数____个，收到征求意见稿后回函并有建议或意见的单位数____个，没有回函的单位数____个。对收到的意见全部进行处理，处理意见详见意见汇总处理表。

3、标准预审会阶段

待定。

4、标准审查阶段（2025.8）

待定。

5、报批阶段（2025.9）

待定。

二、国家标准编制原则、标准体系和确定国家标准主要内容

（一）国家标准编制原则

- ① 贯彻国家的有关方针、政策、法律、法规；
- ② 有利于合理开发和利用国家资源，推广科学技术成果；
- ③ 积极采用国际标准和国外先进标准，促进对外经济技术合作与对外贸易的发展；
- ④ 保障安全和人民的身体健康，保护环境；
- ⑤ 充分考虑使用要求，维护消费者的利益；
- ⑥ 技术先进、经济合理、安全可靠、协调配套。

（二）标准体系

在标准体系中的位置：

体系类目名称：03 方法-01 分析方法；

体系编号：01-294-03-01-58。

（三）确定国家标准制定主要内容（如参数、公式、性能要求、试验方法等）的论据(包括试验、统计数据)

1) 主要技术内容：

本标准适用于生活废水、养殖废水和医疗废水中头孢菌素类抗生素（头孢匹罗、头孢喹肟、头孢洛宁、头孢乙腈、头孢氨苄、头孢噻肟、头孢拉定、头孢呋辛、头孢克肟、头孢唑林、头孢哌酮、头孢噻吩、头

孢噻吩)的测定。

主要框架包括如下章节:

- 1 范围: 规定标准适用的废水类别及抗生素检测种类, 确定各个头孢菌类抗生素的检出限及测定下限, 明确适用范围。
- 2 规范性引用文件: 确定标准引用的水质采样技术规范及水样保存和管理技术规定。
- 3 原理: 水中抗生素经滤膜过滤, 经固相萃取柱提取净化后, 通过液相色谱分离, 用串联质谱进行检测, 采用特征离子定性, 外标法定量。
- 4 试剂与材料
- 5 仪器和设备
- 6 试样制备与保存: 确定样品采集与保存方式, 空白试样的制备方式。
- 7 测定步骤: 选最优仪器参考条件, 校准方法, 试样测定, 确定抗生素的定性分析、计算及抗生素定量方法。
- 8 方法准确度和精密度: 确定精密度和准确度。
- 9 质量控制和质量保证: 确定空白试验、校准、精密度控制、准确度控制的要求。

2) 主要技术路线:

本标准的制订工作将严格执行《国家生态环境标准制修订工作规则》(国环法规〔2020〕4号)、《标准化工作导则》(GB/T 1.1-2020)、《环境监测分析方法标准制修订技术导则》(HJ 168-2020)及《环境保护标准编制出版技术指南》(HJ 565-2020), 在国内外相关文献的基础上, 拟定实验方案, 开展实验, 编制标准文本和标准编制说明, 并在全省进行征求意见, 完成标准征求意见稿并进行汇总, 编制标准文本送审稿和编制说明, 完成标准报批稿的编制。本标准制订的技术路线, 见图 1。

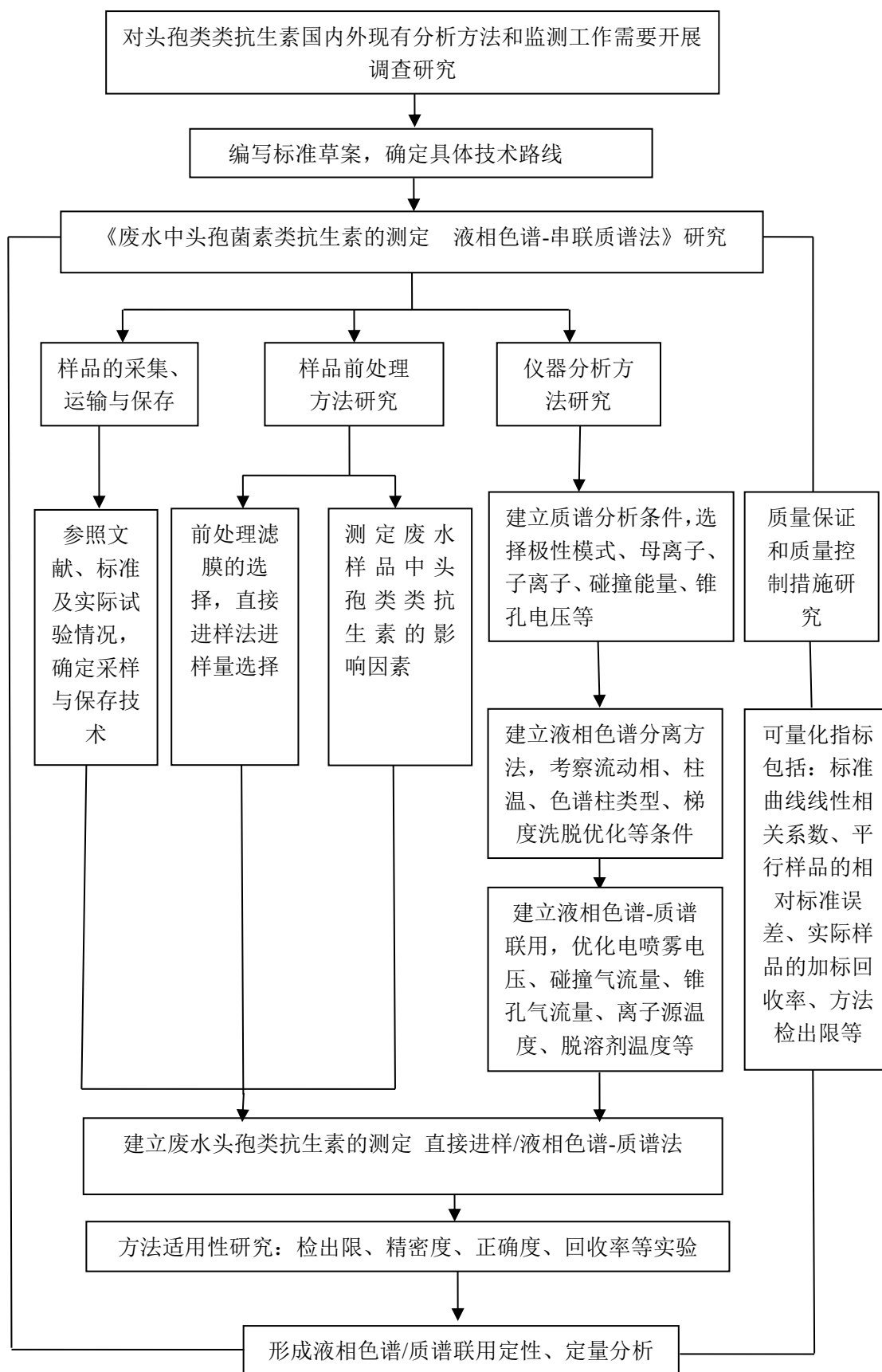


图1 标准制订技术路线图

三、主要试验验证数据的分析、综述报告、技术经济论证、预期的经济效果

(一) 对重要试验过程的分析

试验条件的优化如下：

1、固相萃取条件的选择与优化

1.1 固相萃取柱的选择

抗生素类药物大多为中等极性或弱极性化合物，从水环境介质中分离富集头孢类抗生素，可供选择的固相萃取小柱类型很多。本实验考察了 Oasis HLB、Oasis MAX 和 Oasis MCX 柱对水样富集净化，对比其回收率效果，选择出合适的固相萃取柱。测试 3 种萃取柱对 13 种头孢菌素的回收率 (加标量为 20.0 $\mu\text{g/L}$, $n=3$)，结果见图 2。结果表明，Oasis MAX 和 Oasis MCX 萃取柱对头孢匹罗、头孢拉定、头孢氨苄和头孢唑肟等多种抗生素的回收率偏低，但是相比之下，Oasis HLB 萃取柱对所选 13 种目标分析物均表现出良好性能。HLB 柱亲水亲脂平衡填料由特殊的共聚合技术制备而成，含有特定比例的亲水基和疏水基，对不同极性化合物均有较好的吸附能力，重现性好，且具有更稳定的回收率。所以，本试验选择 Oasis HLB 萃取柱对水样进行 SPE 萃取。

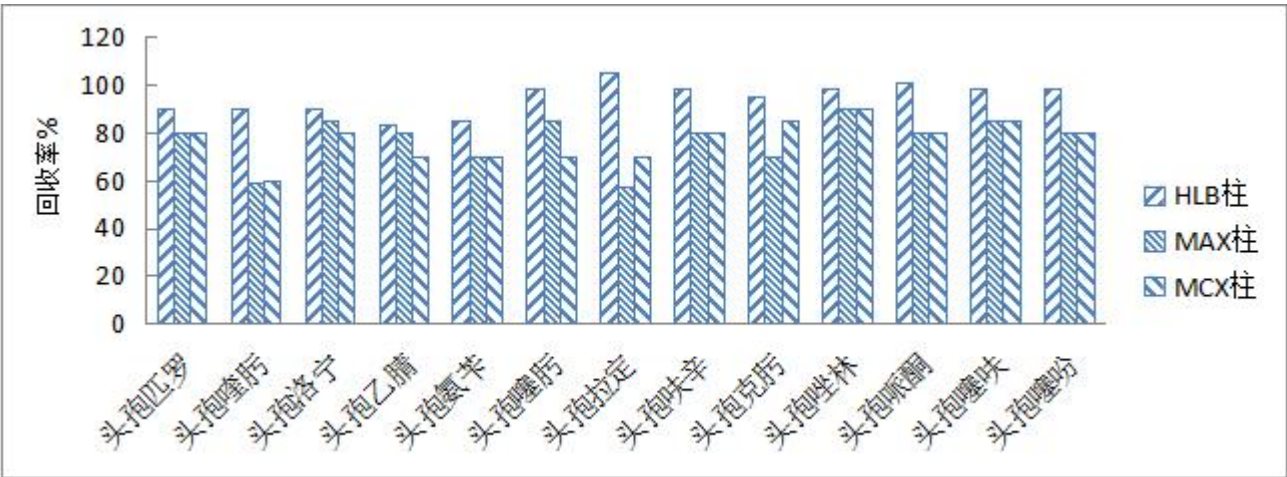


图 2 固相萃取柱对 13 种头孢类抗生素的回收率的影响($n=3$)

1.2 pH 的选择

头孢菌素在萃取柱上的吸附强度取决于其存在形式。当 pH 条件不同时，头孢菌素呈现离子存在形态也不同。本实验分别在 $\text{pH} = 3$ 、 $\text{pH} = 5$ 和 $\text{pH} = 7$ 条件下采用空白水样加标 (20.0 $\mu\text{g/L}$, $n=3$) 进行萃取试验，从而选取合适的 pH 值。由图 3 可以看出，当 $\text{pH} \geq 5$ 时，头孢氨苄出现假阳性的现象；当 $\text{pH} = 7$ 时，头孢拉定、头孢克肟、头孢噻肟回收率不理想；当 $\text{pH} = 3$ 时，13 种头孢类抗生素的回收率在 83.0% ~ 108.0%，多种抗生素的回收率较为理想且没有显著性差异，其他 pH 条件下的回收率均不理想。因此，本试验水样在过柱前调至 $\text{pH} = 3$ 。

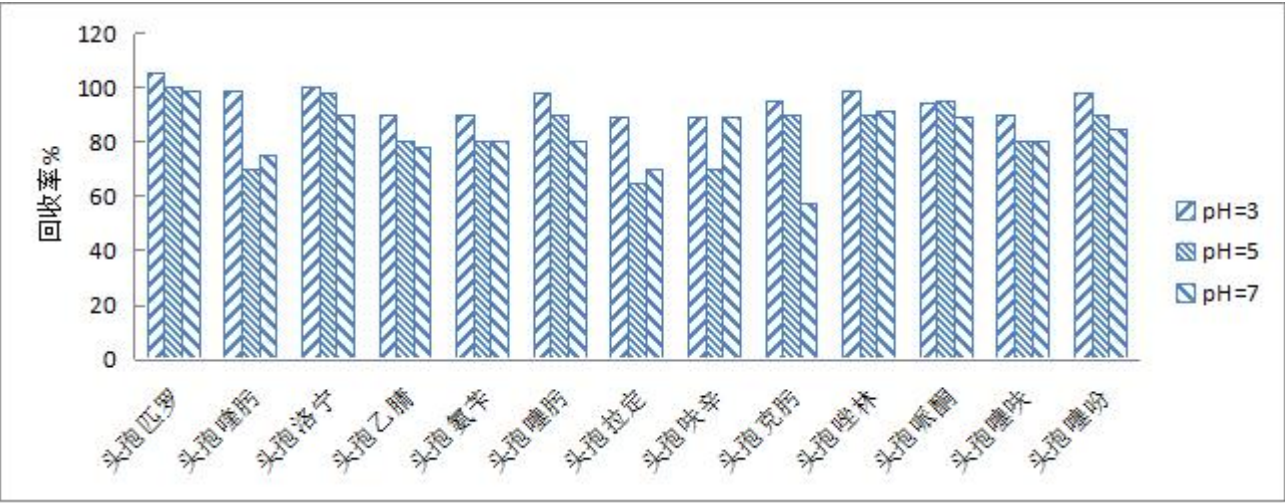


图 3 pH 值对 13 种头孢类抗生素的回收率的影响(n=3)

2、色谱条件的优化

头孢菌素属于β-内酰胺类抗生素，是 β-内酰胺类抗生素中的 7-氨基头孢烷酸的衍生物，常用 C18 色谱柱处理。本实验比较了 Agilent Poroshell 120 SB-C18 色谱柱(2.1 ×100 mm，2.7μm) 和 Waters Acquity UPLC HSS T3 色谱柱(2.1×100 mm，1.8μm) 处理结果，结果显示 Agilent Poroshell 120 SB - C18 色谱柱对目标化合物能够实现较好的分离，色谱峰的峰形更尖锐。

本实验考察了常用的几种流动相对 13 种头孢菌素色谱分离的影响。结果显示：以水-甲醇或水-乙腈为流动相时，多数头孢菌素响应低，不能实现较好的分离，特别是在乙腈体系中有拖尾现象。在正离子模式下，通常在流动相中加入适量的甲酸或乙酸铵等物质，可以提高目标化合物的离子化效率，同时可以改善峰形。因此本实验继续比较了：0.1%甲酸水-甲醇、5mmol/L 乙酸铵溶液-甲醇流动相体系对 13 种头孢菌素分离效果的影响。结果显示，与 5 mmol/L 乙酸铵溶液-乙腈流动相体系相比，0.1% 甲酸水-甲醇流动相体系响应值较高，按表 1 进行梯度洗脱，目标物化合物的分离效果更好。13 种头孢菌素的标准溶液 MRM 图见图 4。

表 1 梯度洗脱程序

时间（min）	0.1% 甲酸水A（%）	甲醇 B（%）
0.0	95	5
0.5	95	5
4.5	50	50
6.0	50	50
6.1	95	5
7.5	95	5

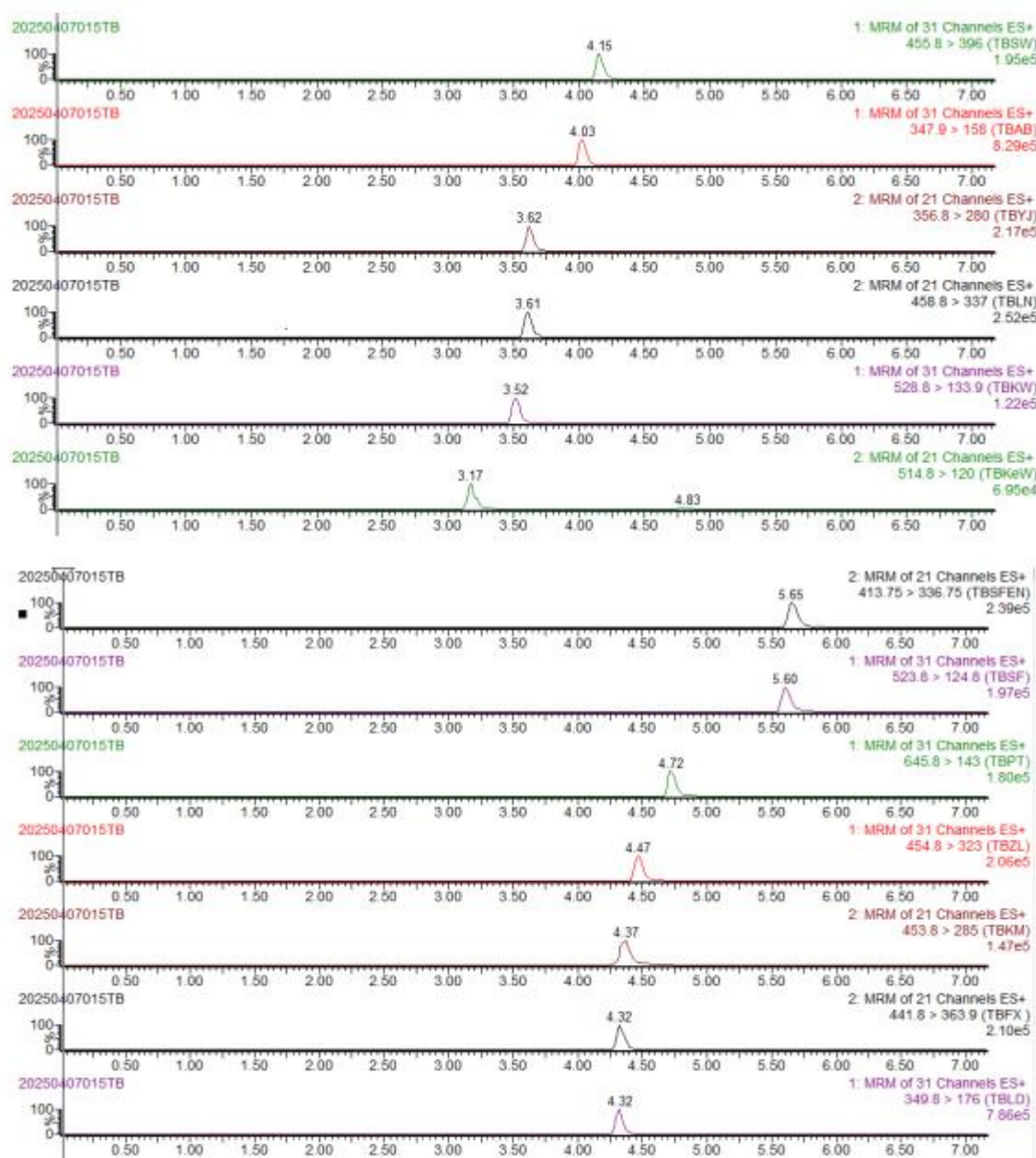


图4 13种头孢菌素的标准溶液 MRM 图

3、质谱条件的优化

本实验采用流动注射方式进样，将 20 μ g/L 头孢菌素标准溶液在正离子模式下进行全扫描，并进行质谱参数的优化。得到每种化合物的分子离子峰，以 分子离子为母离子，对其进行二级质谱扫描，选择干扰小、 信噪比大的离子作为定量定性离子对，优化碰撞能量 、锥空电压。优化后的质谱条件见表 2。

表 2 13 种头孢菌素类抗生素的多离子反应监测条件

序号	化合物名称	离子对	保留时间, min	碰撞能, ev
1	头孢匹罗	514.8/120*	3.18	30
		514.8/396		15
2	头孢喹肟	528.8/133.9*	3.52	60
		528.8/396		15

3	头孢洛宁	458.8/337 [*]	3.61	10
		458.8/151.9		15
4	头孢乙腈	356.8/280 [*]	3.62	15
		356.8/252		15
5	头孢氨苄	347.9/158 [*]	4.03	8
		347.9/105.8		25
6	头孢噻肟	455.8/396 [*]	4.15	8
		455.8/167		15
7	头孢拉定	349.8/176 [*]	4.32	10
		349.8/157.9		10
8	头孢呋辛	441.8/363.9 [*]	4.33	8
		441.8/335.9		8
9	头孢克肟	453.8/285 [*]	4.36	12
		453.8/126		10
10	头孢唑林	454.8/323 [*]	4.47	8
		454.8/155.8		15
11	头孢哌酮	645.8/143 [*]	4.72	10
		645.8/530		30
12	头孢噻呋	523.8/124.8 [*]	5.62	60
		523.8/125.8		40
13	头孢噻吩	413.8/336.8 [*]	5.66	12
		413.8/3151.9		10
*为定量离子对				

4、线性关系、检出限与定量限

准确移取适量混合标准中间溶液（10 µg/mL），用空白基质稀释定容配成混合标准系列工作溶液，浓度分别为 5.0 µg/L、10.0 µg/L、20.0 µg/L、50.0 µg/L、100.0µg/L，临用现配。由低浓度到高浓度依次对标准系列溶液进行测定。以目标化合物的质量浓度（µg/L）为横坐标，以其对应的响应值（峰面积或峰高）为纵坐标，建立标准曲线（见表 3）。在该浓度范围内 13 种目标化合物的相关系数（R²）均大于 0.995。

表 3 13 种头孢菌素的线性方程、线性范围、相关系数、检出限、定量限

序号	化合物	线性方程	相关系数（R ² ）	线性范围(µg/L)	检 出 限 (µg/L)	定 量 限 (µg/L)
1	头孢匹罗	y=48.5198x-38.3282	0.99745	5.0~100.0	0.10	0.3
2	头孢唑肟	y=77.7183x+4.83948	0.99784	5.0~100.0	0.30	0.9
3	头孢洛宁	y=172.694x-51.0334	0.99717	5.0~100.0	0.03	0.1
4	头孢乙腈	y=142.919x+28.6673	0.99901	5.0~100.0	0.03	0.1
5	头孢氨苄	y=456.542x-216.45	0.99834	5.0~100.0	0.03	0.1
6	头孢噻肟	y=132.555x-26.4166	0.99947	5.0~100.0	0.03	0.1
7	头孢拉定	y=442.769x-39.1695	0.99816	5.0~100.0	0.10	0.3
8	头孢呋辛	y=152.787x+36.626	0.99828	5.0~100.0	1.0	3.0

9	头孢克肟	$y=156.602x+2.96991$	0.99909	5.0~100.0	0.06	0.2
10	头孢唑林	$y=153.553x+5.78481$	0.99873	5.0~100.0	0.10	0.3
11	头孢哌酮	$y=135.98x-32.112$	0.99733	5.0~100.0	0.06	0.2
12	头孢噻吩	$y=158.613x-44.249$	0.99939	5.0~100.0	0.03	0.1
13	头孢噻吩	$y=211.945x-8.08213$	0.99745	5.0~100.0	0.1	0.3

5、回收率和精密度

准确量取空白水样，分别加入 100 µg/L 13 种头孢菌素混合标准工作液 50、100 和 500 µL，即加标水平为 5.0、10.0 和 50.0 µg/L，每个加标水平进行 3 次平行测定。结果表明，13 种头孢菌素的加标回收率在 82.6% ~111.8%，精密度在 2.05% ~ 8.98%。

表 4 13 种头孢菌素的回收率和精密度

序号	化合物	浓度水平(ng/L)	回收率范围/%	相对标准偏差/%
1	头孢匹罗	5.0	90.2	2.34
		10.0	89.3	4.25
		50.0	90.4	2.54
2	头孢唑肟	5.0	93.9	3.57
		10.0	98.7	4.35
		50.0	99.4	4.7
3	头孢洛宁	5.0	111.8	8.54
		10.0	105.0	7.35
		50.0	108.5	5.98
4	头孢乙腈	5.0	88.2	2.54
		10.0	90.3	4.87
		50.0	96.4	2.05
5	头孢氨苄	5.0	90.2	3.34
		10.0	89.3	5.25
		50.0	98.4	2.54
6	头孢噻肟	5.0	89.8	2.90
		10.0	98.7	5.0
		50.0	103.7	5.98
7	头孢拉定	5.0	82.6	4.12
		10.0	89.5	5.17
		50.0	85.3	3.21
8	头孢呋辛	5.0	89.5	5.71
		10.0	89.0	6.03
		50.0	90.7	4.19
9	头孢克肟	5.0	90.5	4.71
		10.0	89.0	5.03
		50.0	98.7	3.19
10	头孢唑林	5.0	97.4	5.05
		10.0	102.1	5.06
		50.0	108.0	5.01
11	头孢哌酮	5.0	96.9	4.78

		10.0	93.2	8.09
		50.0	105.1	4.63
12	头孢噻吩	5.0	90.5	8.98
		10.0	101.5	6.68
		50.0	108.9	4.65
13	头孢噻吩	5.0	90.5	8.15
		10.0	102.5	6.71
		50.0	107.9	4.45

6、试验验证情况

待定。

（二）技术经济论证（调查研究）

废水中头孢菌素类抗生素的测定 液相色谱-串联质谱法是一种可行的头孢菌素类抗生素含量测定方法，具有操作灵敏度高、选择性好、结果准确可靠的优点。适合检测领域及科研等单位使用。

（三）预期达到的经济效果

本次制定的标准内容主要是为了满足目前市场检测的需求，增强了标准的适用性。

三、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

本次制标没有采用国际或国外先进标准。美国 EPA 有关标准中，EPA：1694 HPLC/MS/MS 检测水、土壤、沉积物和生物固体中的药品和个人护理品中只涉及头孢噻吩 1 种头孢菌素类抗生素。

五、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准标准的协调性

目前国内对头孢菌素类抗生素的检测标准，主要涉及食品类产品、水产品、饲料和有机肥等相关标准如表 1 所示。废水中头孢菌素类抗生素检测没有相应的国家标准及行业标准。

表 5 国内相关检验标准

序号	标准号	标准名称
1	GB31658.1-2021	动物性食品中头孢噻吩残留量的测定 高效液相色谱法
2	GB31657.3-2022	蜂产品中头孢类药物残留量的测定 液相色谱-串联质谱法
3	GB31659.3-2022	奶和奶粉中头孢类药物残留量的测定液相色谱-串联质谱法
4	GB31658.4-2021	动物性食品中头孢类药物残留量的测定 液相色谱-串联质谱法
5	GB/T21314-2007	动物源性食品中头孢匹林、头孢噻吩残留量检测方法 液相色谱-质谱/质谱法
6	农业部 1025 号公告-13-2008	动物性食品中头孢噻吩残留检测 高效液相色谱法
7	GB/T22960-2008	河豚鱼和鳗鱼中头孢唑啉、头孢匹林、头孢氨苄、头孢洛宁、头孢噻吩残留量的测定 液相色谱-串联质谱法
8	农业农村部公告第 316 号-5-2020	饲料中 17 种头孢菌素类药物的测定 液相色谱-串联质谱法
9	SN/T 1988-2007	进出口动物源食品中头孢氨苄、头孢匹林和头孢唑啉残留量检测方法 液相色谱-质谱/质谱法
10	T/JZNX006-2020	牛奶中四环素类、大环内酯类、头孢菌素类、酰胺醇类、喹诺酮类、磺胺类兽药多残留的测定 液相色谱-串联质谱
11	T/PIAC 00002-2021	抗生素菌渣及有机肥基料、作物、环境介质中头孢菌素检测方法

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、国家标准作为强制性国家标准或推荐性国家标准的建议

本标准为推荐性国家标准。

八、贯彻国家标准的要求和措施建议（标准实施宣贯的计划，标准贯彻实施要求（组织措施、技术措施、过渡办法、实施日期的建议）等。）

建议尽快实施。实施后可以通过

九、废止现行有关标准的建议

无。

十、公平竞争审查说明

经审查，本标准不存在违反《公平竞争审查条例》规定的内容。

十一、其他应予说明的事项

无。

《废水中头孢菌素类抗生素的测定 液相色谱-串联质谱法》国家标准起草工作组

2025.4