

气体-气溶胶原位电离源开发背景

在环境领域, 测量气溶胶分子面临的挑战

离线方法: 液质联用仪等

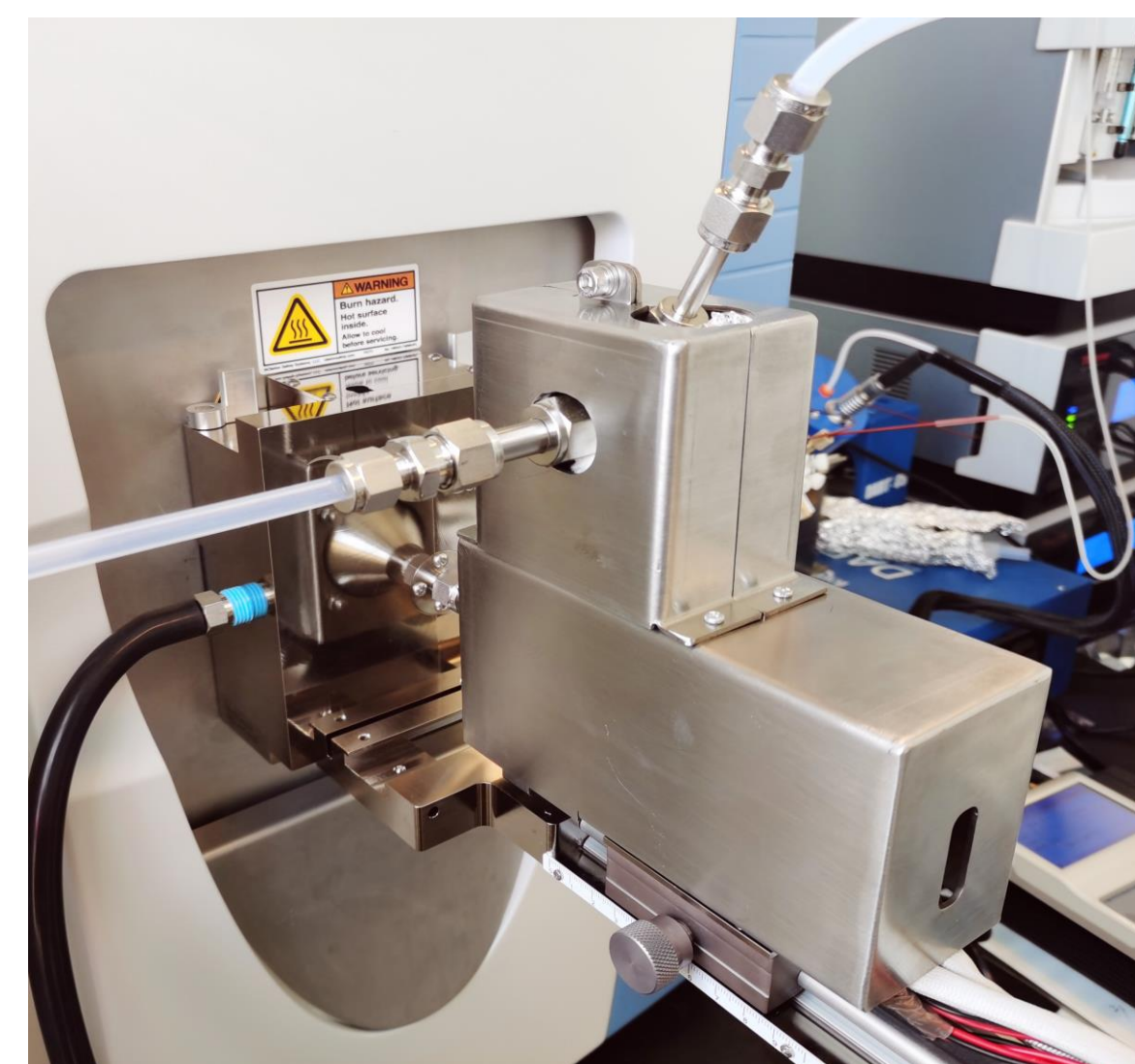
- 富集后通过溶剂提取分析, 时效性差
- 富集过程干扰气-粒平衡, 造成样品浓度失真
- 溶剂引入背景杂质, 干扰气溶胶样品信号
- 溶剂与一些气溶胶样品发生化学反应
- 盐类物质会抑制有机分子的电离

在线方法: 气溶胶质谱仪

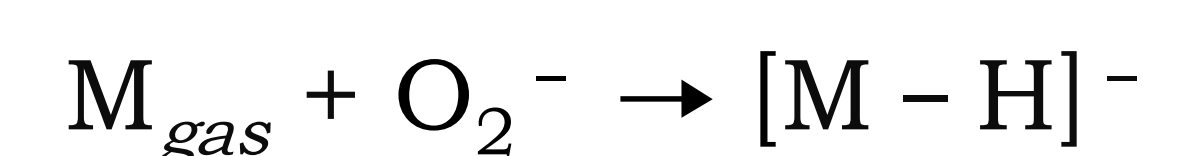
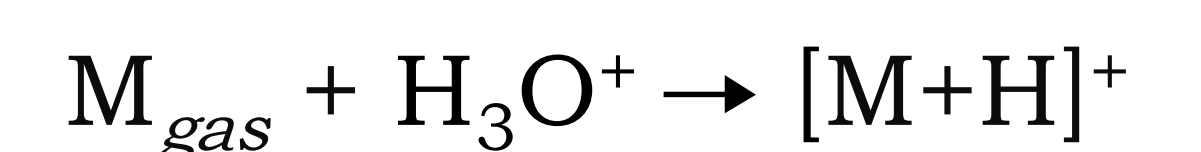
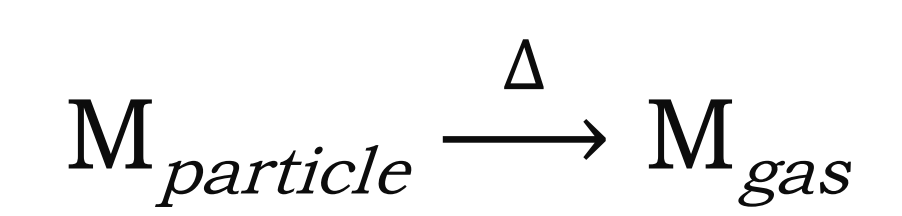
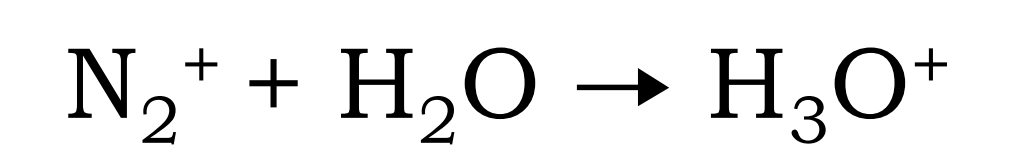
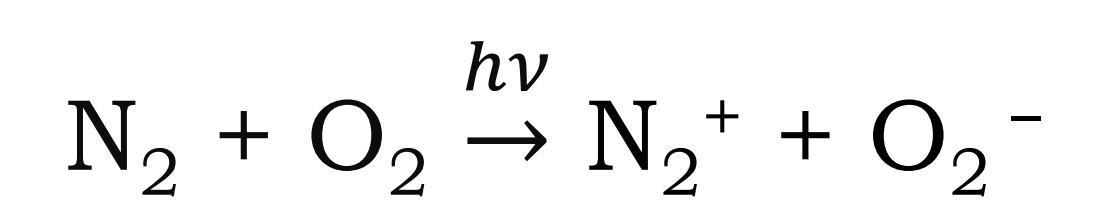
- 采用硬电离技术, 难以获取气溶胶的完整分子信息

电离源: 使分子成为带电离子的装置

GAIS原位软电离源



GAIS电离原理



气体-气溶胶原位电离源介绍

技术原理

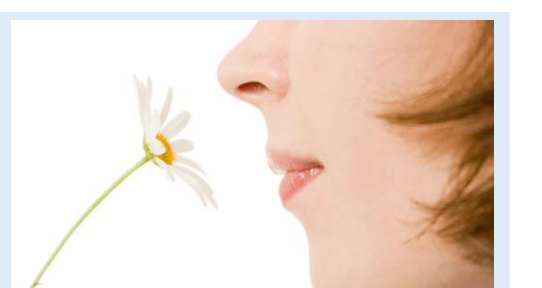
- 热脱附 + 光致化学电离

技术优势: 原位软电离+高灵敏

- 无损在线: 在线原位电离气态、液态和固态样品
- 简单快速: 无萃取、浓缩、预分离等前处理
- 干净真实: 无溶剂和盐类干扰
- 高灵敏度: 纳克级检出限 (硫酸盐6.2 ng/m³, 有机物1.2 ng/m³, 基于Q-Exactive)

应用场景

- 电子鼻: 嗅探和测量VOC、呼吸气体、气味等
- 气态分子和自由基: 火焰、大气光化学等
- 固态和液态: 气溶胶、药物、化妆品、食品、化工、农残等

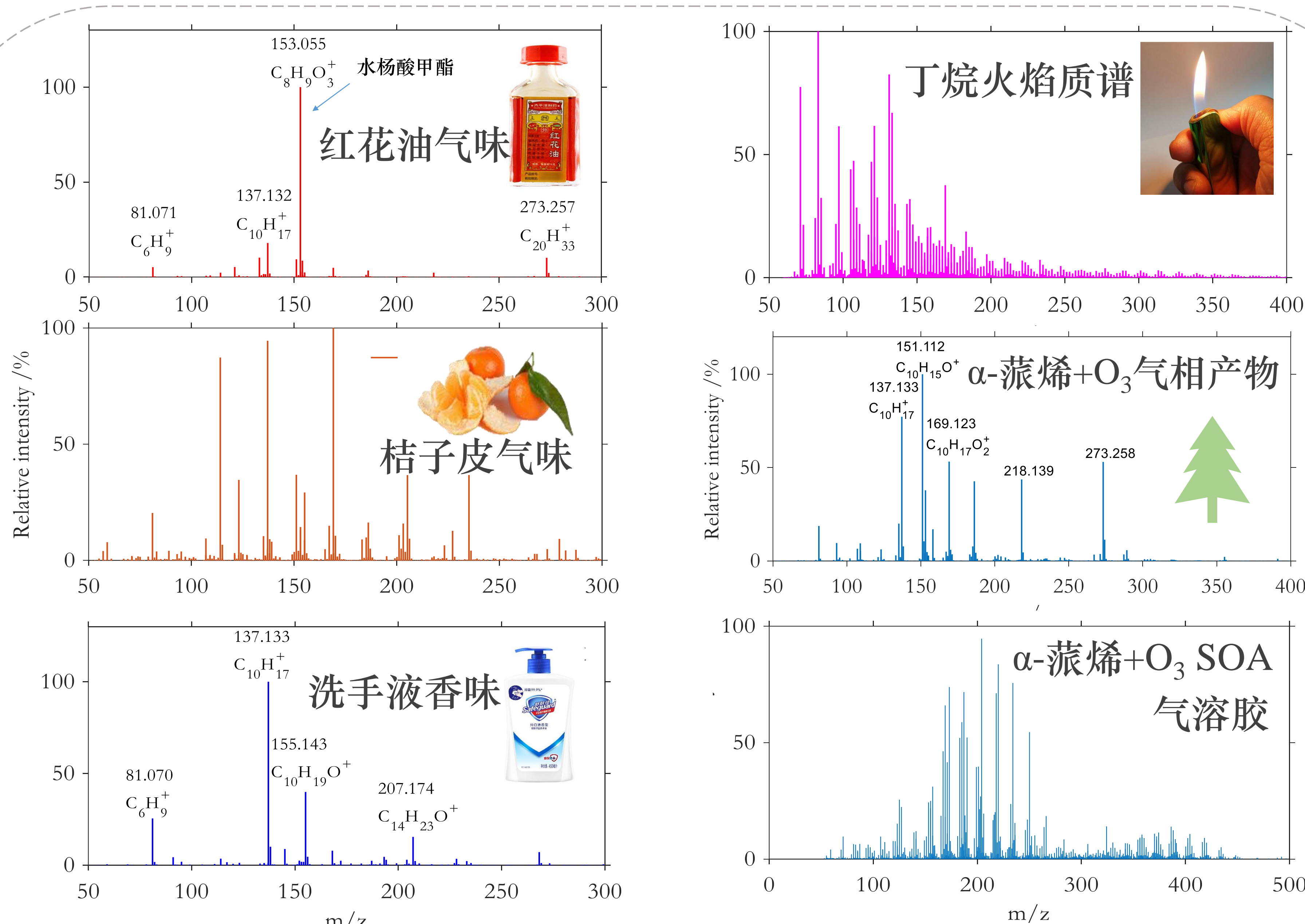


通用性

- 通过基座与质谱连接, 兼容传统商业质谱

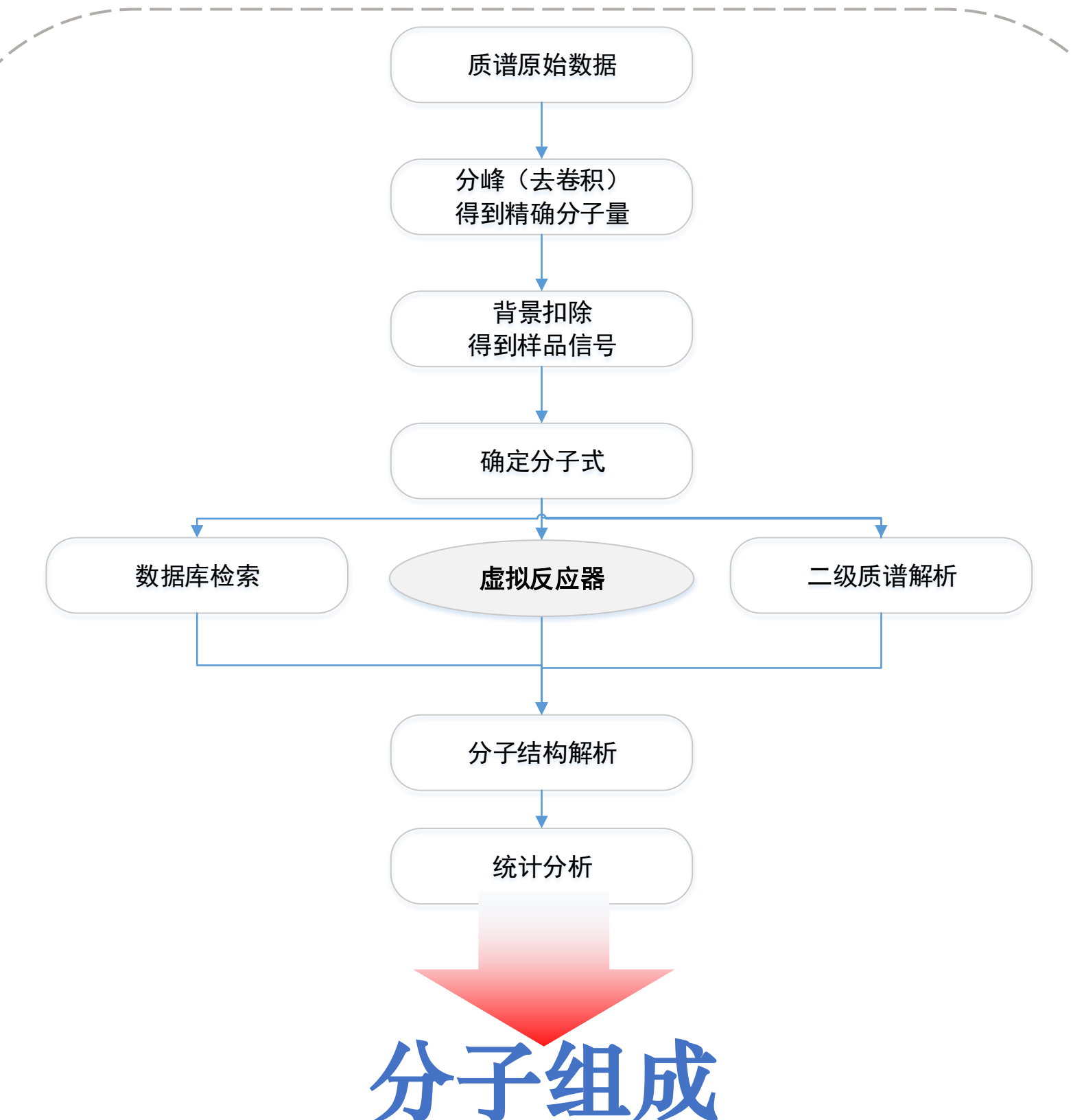
气溶胶原位电离源应用

气体-气溶胶原位电离源 + Orbitrap MS



气体-气溶胶原位电离源: 可使传统质谱具备在线测量和解析气态和颗粒态分子的能力

高分辨质谱数据处理系统



Compounds (MCM name)	MW (Da)	[M-H] ⁻ ion (m/z)	Formula	Molecular structure
2-oxoethaneperoxoic acid (HCOCO3H)	89.9953	88.9875	C ₂ H ₂ O ₄	
3-hydroperoxy-2-oxopropanal (ALCOCH2OOH)	104.011	103.0031	C ₃ H ₄ O ₄	
5-hydroxy-3,4-dioxopentanal (H1C23C4CHO)	130.0266	129.0188	C ₅ H ₆ O ₄	
2-hydroxy-3-oxobutaneperoxoic acid (CO2H3CO3H)	134.0215	133.0137	C ₄ H ₆ O ₅	
3,5-dioxopentaneperoxoic acid (CHOC3COOH)	146.0215	145.0137	C ₅ H ₆ O ₅	
3-hydroxy-4-oxopentaneperoxoic acid (H3C2C4CO3H)	148.0372	147.0294	C ₅ H ₆ O ₅	
3-Formyl-2,2-dimethylclobutanecarboxylic acid (C721CHO)	156.0786	155.0708	C ₈ H ₁₂ O ₃	

专利和软著

- 气态和颗粒态有机物分离机构及电离装置 (ZL202221027247.9) 贾龙, 徐永福 (实用新型)
- 气态和颗粒态有机物电离系统及电离方法 (ZL202210469809.3) 贾龙, 徐永福 (发明专利)
- 高分辨质谱数据处理系统 (2022SR1406111) 贾龙 (软件著作权)