

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 1413—2025

环境空气 颗粒物来源解析 离子色谱法测定颗粒物中左旋葡聚糖、 甘露聚糖和半乳聚糖

Ambient air—Source apportionment on particulate matter—Determination
of levoglucosan, mannosan and galactosan in particulate matter by ion
chromatography

本电子版为正式标准文件，由生态环境部标准研究所审校排版。

2025-05-21发布

2025-08-01实施

生态环境部 发布

目 次

前言	II
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 方法原理	1
4 干扰和消除	1
5 试剂和材料	2
6 仪器和设备	3
7 样品	3
8 分析步骤	3
9 结果计算与表示	5
10 准确度	5
11 质量保证和质量控制	6
12 注意事项	6
附录A（资料性附录） 标准样品参考色谱图	7
附录B（资料性附录） 方法准确度	8

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，加强大气污染防治，保护和改善生态环境，保障人体健康，规范环境空气颗粒物来源解析工作中颗粒物中左旋葡聚糖、甘露聚糖和半乳聚糖的测定方法，制定本标准。

本标准属于环境空气颗粒物来源解析系列标准之一，规定了测定颗粒物中左旋葡聚糖、甘露聚糖和半乳聚糖的离子色谱法。

本标准的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

本标准为首次发布。

本标准由生态环境部大气环境司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：中国环境监测总站。

本标准验证单位：中国环境科学研究院、北京市生态环境监测中心、河北省生态环境监测中心、四川省生态环境监测总站、江西省生态环境监测中心、山东省青岛生态环境监测中心。

本标准生态环境部 2025 年 5 月 21 日批准。

本标准自 2025 年 8 月 1 日起实施。

本标准由生态环境部解释。

环境空气 颗粒物来源解析

离子色谱法测定颗粒物中左旋葡聚糖、甘露聚糖和半乳聚糖

1 适用范围

本标准规定了测定颗粒物中左旋葡聚糖、甘露聚糖和半乳聚糖的离子色谱法。

本标准适用于环境空气颗粒物来源解析工作中颗粒物中左旋葡聚糖、甘露聚糖和半乳聚糖的测定。

当试样体积 10.0 mL, 进样量 200 μL 时, 左旋葡聚糖、甘露聚糖和半乳聚糖的检出限分别为 0.09 μg 、0.08 μg 和 0.08 μg , 测定下限分别为 0.36 μg 、0.32 μg 和 0.32 μg ; 当采样体积为 24 m^3 , 提取液体积为 10 mL、进样量为 200 μL 时, 左旋葡聚糖、甘露聚糖、半乳聚糖的方法检出限均为 0.004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 测定下限均为 0.016 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。当颗粒物质量为 0.2 g、提取液体积为 10 mL、进样量为 200 μL 时, 左旋葡聚糖、甘露聚糖、半乳聚糖的方法检出限分别为 0.5 $\mu\text{g}/\text{g}$ 、0.4 $\mu\text{g}/\text{g}$ 和 0.4 $\mu\text{g}/\text{g}$, 测定下限分别为 2.0 $\mu\text{g}/\text{g}$ 、1.6 $\mu\text{g}/\text{g}$ 和 1.6 $\mu\text{g}/\text{g}$ 。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件, 仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。其他文件被新文件废止、修改、修订的, 新文件适用于本标准。

HJ 93 环境空气颗粒物(PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$)采样器技术要求及检测方法

HJ 194 环境空气质量手工监测技术规范

HJ/T 374 总悬浮颗粒物采样器技术要求及检测方法

HJ 618 环境空气 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 的测定 重量法

HJ 1263 环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法

HJ 1351 环境空气 颗粒物来源解析 基于手工监测的受体模型法技术规范

《环境空气颗粒物来源解析监测技术方法指南》(监测函(2020)8号)

3 方法原理

颗粒物样品中的左旋葡聚糖、甘露聚糖和半乳聚糖经水超声提取, 提取液经有机物净化柱和重金属净化柱净化, 再经离子色谱柱分离后, 用安培检测器检测。根据保留时间定性, 峰面积或峰高定量。

4 干扰和消除

阿拉伯糖醇和左旋葡聚糖、海藻糖和甘露聚糖的保留时间相近, 不易有效分离, 可通过调整淋洗液浓度和柱温等方式消除干扰。

5 试剂和材料

除非另有说明，分析时均使用符合国家标准分析纯试剂，实验用水为不含目标化合物，且电阻率 $\geq 18.2 \text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$ （25℃）的去离子水。

5.1 氢氧化钠（NaOH）：优级纯，颗粒状固体小球。

5.2 左旋葡聚糖： $w(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) \geq 99\%$ ，CAS号498-07-7。

5.3 甘露聚糖： $w(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) \geq 99\%$ ，CAS号14168-65-1。

5.4 半乳聚糖： $w(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) \geq 97\%$ ，CAS号644-76-8。

5.5 左旋葡聚糖标准贮备液： $\rho(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) \approx 1000 \text{ mg/L}$ 。

准确称取左旋葡聚糖（5.2）0.10 g（精确到0.1 mg），用水溶解后稀释定容至100 mL，转移至试剂瓶，于4℃以下冷藏、密封可保存2个月。亦可购买市售有证标准溶液，参照产品说明书保存。

5.6 甘露聚糖标准贮备液： $\rho(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) \approx 1000 \text{ mg/L}$ 。

准确称取甘露聚糖（5.3）0.10 g（精确到0.1 mg），用水溶解后稀释定容至100 mL，转移至试剂瓶，于4℃以下冷藏、密封可保存2个月。亦可购买市售有证标准溶液，参照产品说明书保存。

5.7 半乳聚糖标准贮备液： $\rho(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) \approx 1000 \text{ mg/L}$ 。

准确称取半乳聚糖（5.4）0.10 g（精确到0.1 mg），用水溶解后稀释定容至100 mL，转移至试剂瓶，于4℃以下冷藏、密封可保存2个月。亦可购买市售有证标准溶液，参照产品说明书保存。

5.8 氢氧化钠贮备液： $c(\text{NaOH}) \approx 19 \text{ mol/L}$ 。

准确称量100 g氢氧化钠（5.1），溶于100 mL水中，搅拌至完全溶解，并静置至完全冷却后使用，于塑料瓶中密封可保存3个月。亦可购买市售合格溶液。

5.9 混合标准使用液： $\rho(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5) = 10.0 \text{ mg/L}$ 。

分别准确移取适量（约1.0 mL）左旋葡聚糖标准贮备液（5.5）、甘露聚糖标准贮备液（5.6）和半乳聚糖标准贮备液（5.7），移入装有少量水的100 mL容量瓶中，用水稀释定容至标线，混匀，使左旋葡聚糖、甘露聚糖和半乳聚糖浓度均为10.0 mg/L，转移至试剂瓶，4℃以下冷藏、避光和密封可保存2个月。

5.10 氢氧化钠淋洗液： $c(\text{NaOH}) = 1000 \text{ mmol/L}$ 。

移取52 mL氢氧化钠贮备液（5.8），加入到含有800 mL水的1000 mL容量瓶中，准确定容至标线。混匀后立即转移至淋洗液瓶，加氮气（5.17）保护。

5.11 氢氧化钠淋洗液： $c(\text{NaOH}) = 300 \text{ mmol/L}$ 。

移取15.6 mL氢氧化钠贮备液（5.8），加入到含有800 mL水的1000 mL容量瓶中，用水定容至标线。混匀后立即转移至淋洗液瓶，加氮气（5.17）保护。

5.12 滤膜：石英材质，对0.3 μm 标准粒子的截留效率不低于99%，符合HJ 93、HJ 618和HJ 1263的要求。使用前需用铝箔包好置于马弗炉中500℃灼烧4 h，取出后置于干燥器中密封保存。每次实验应使用同批次滤膜，并经同批次灼烧处理。

5.13 滤膜盒：聚乙烯或聚苯乙烯等塑料材质。

5.14 针式微孔滤膜过滤器：孔径0.22 μm 。亲水聚四氟乙烯、聚醚砜、混合纤维、尼龙等不干扰目标物测试的材质。

5.15 有机物净化柱：填料为反相 C_{18} 或具大孔结构的聚二乙烯基苯聚合物反相填料等，可去除水中疏水性有机物，规格1 g。按照使用说明书活化后使用。

5.16 重金属净化柱：填料为Na型强酸性阳离子交换树脂等，可去除水中重金属，规格1 g。按照使用说明书活化后使用。

5.17 氮气：纯度 $\geq 99.999\%$ 。

6 仪器和设备

6.1 颗粒物采样器：性能和技术指标满足 HJ 93、HJ/T 374 和《环境空气颗粒物来源解析监测技术方法指南》的要求。

6.2 离子色谱仪：离子色谱仪（配有二元及以上梯度泵），配有脉冲安培检测器（工作电极为金电极，配套 Ag/AgCl 或 Pd 参比电极等，可满足三种目标化合物的测定）。

6.3 阴离子色谱柱：可用于糖的分离，填料氯甲基苯乙烯-二乙烯基苯聚合物或聚苯乙烯-二乙烯基苯聚合物等，季铵官能团，配相应阴离子保护柱。

6.4 超声波清洗器。

6.5 一般实验室常用仪器和设备。

7 样品

7.1 样品的采集

环境空气颗粒物样品的采集参照 HJ 194、HJ 618 和 HJ 1263 执行。污染源颗粒物样品采集参照 HJ 1351 和《环境空气颗粒物来源解析监测技术方法指南》执行。

注：如有特殊需要，可按监测目的或其他相关技术要求采集样品。

7.2 样品的运输与保存

样品（7.1）置于滤膜盒（5.13）或用锡纸包裹后于密封袋存放，避免折叠或挤压，于 4℃ 以下冷藏运输，带回实验室后 -18℃ 以下冷冻保存，在 1 个月内完成测定。

7.3 试样的制备

取适量颗粒物样品，放入样品管中，加入 10 mL 水浸没，置于超声波清洗器（6.4）中，冰水浴超声提取 30 min。提取液经针式微孔滤膜过滤器（5.14）过滤，再用有机物净化柱（5.15）和重金属净化柱（5.16）净化，弃去 3 mL 初滤液后待测。

注：为防止糖类被微生物代谢，试样需在 12 h 内完成测定。

7.4 空白试样的制备

取相同面积的同批次空白滤膜（5.12），按照试样的制备（7.3）相同的步骤制备实验室空白试样。

8 分析步骤

8.1 仪器参考条件

阴离子色谱柱（6.3）尺寸 250 mm×4 mm，填料为氯甲基苯乙烯-二乙烯基苯聚合物，淋洗液浓度梯度程序见表 1，流速：0.4 mL/min，进样量：200 μL，柱温：30℃，安培池温度：30℃。安培检测器为四电位波形，波形设置如表 2 所示。此参考条件下的标准样品色谱图参见附录 A 中图 A.1。

表 1 淋洗液梯度程序分析条件

时间/min	实验用水/%	1 000 mmol/L 氢氧化钠淋洗液 (5.10) /%
0	55	45
8.5	55	45
8.6	80	20
25	80	20
25.1	20	80
40	20	80
40.1	55	45
55	55	45

注：可根据色谱柱尺寸和填料调整离子色谱条件，参见附录 A 图 A.2。

表 2 检测器的四电位波形设置

时间/s	电压/V	积分
0	+0.10	—
0.20	+0.10	开始
0.40	+0.10	结束
0.41	-2.00	—
0.42	-2.00	—
0.43	+0.60	—
0.44	-0.10	—
0.50	-0.10	—

8.2 标准曲线的建立

分别准确移取 0 mL、0.10 mL、0.50 mL、1.00 mL、5.00 mL、10.00 mL 混合标准使用液 (5.9) 置于一组 100 mL 容量瓶中，用水定容至标线，混匀。三种糖的标准系列质量浓度见表 3（此为参考浓度，可根据被测样品中目标化合物浓度，在线性范围内调整标准系列浓度范围）。按照仪器参考条件 (8.1)，从低浓度到高浓度依次测定。以质量浓度为横坐标，峰面积（或峰高）为纵坐标，建立标准曲线。

表 3 标准系列的配制

化合物名称	标准系列浓度 (mg/L)					
	0	0.010	0.050	0.100	0.500	1.00
左旋葡聚糖	0	0.010	0.050	0.100	0.500	1.00
甘露聚糖	0	0.010	0.050	0.100	0.500	1.00
半乳聚糖	0	0.010	0.050	0.100	0.500	1.00

8.3 试样测定

按照与标准曲线的建立 (8.2) 相同的条件和步骤，进行试样 (7.3) 的测定。

8.4 空白试验

按照与试样测定 (8.3) 相同的条件和步骤，进行空白试样 (7.4) 的测定。

9 结果计算与表示

9.1 结果计算

颗粒物中左旋葡聚糖、甘露聚糖和半乳聚糖的质量浓度按照公式（1）计算。

$$\rho_i = \frac{\rho_{1,i} \times V_2 \times N}{V_1} \times D \quad (1)$$

式中：

ρ_i ——颗粒物中左旋葡聚糖、甘露聚糖或半乳聚糖的含量， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$\rho_{1,i}$ ——试样中左旋葡聚糖、甘露聚糖或半乳聚糖的质量浓度， mg/L ；

V_1 ——根据相关规定采用相应状态下的采样体积， m^3 ；

V_2 ——提取液体积， mL ；

N ——滤膜面积与试样制备时截取的面积之比；

D ——试样稀释倍数。

颗粒物中左旋葡聚糖、甘露聚糖和半乳聚糖的含量按照公式（2）计算。

$$w_i = \frac{\rho_i \times V}{m} \times D \quad (2)$$

式中：

w_i ——颗粒物中左旋葡聚糖、甘露聚糖或半乳聚糖的含量， $\mu\text{g}/\text{g}$ ；

ρ_i ——试样中左旋葡聚糖、甘露聚糖或半乳聚糖的质量浓度， mg/L ；

V ——提取液体积， mL ；

m ——颗粒物的质量， g ；

D ——试样稀释倍数。

9.2 结果表示

测定结果最多保留 3 位有效数字，小数点后位数与方法检出限一致。

10 准确度

10.1 精密度

6 家实验室对低、中、高 3 种统一浓度的空白滤膜加标样品进行 6 次重复测定，实验室内相对标准偏差范围为 0.3%~9.2%；实验室间相对标准偏差范围为 1.5%~17%；重复性限范围为 0.02 μg ~0.60 μg ；再现性限范围为 0.06 μg ~3.10 μg 。

6 家实验室对 2 种非统一总悬浮颗粒物样品进行 6 次重复测定，加标样品实验室内相对标准偏差范围为 1.8%~9.6%；6 家实验室对 1 种生物质燃烧源颗粒物样品进行 6 次重复测定，实验室内相对标准偏差范围为 1.4%~28%；实验室间相对标准偏差范围为 9.4%~31%；重复性限范围为 0.3 $\mu\text{g}/\text{g}$ ~3.2 $\mu\text{g}/\text{g}$ ；再现性限范围为 0.6 $\mu\text{g}/\text{g}$ ~5.9 $\mu\text{g}/\text{g}$ 。

方法精密度测试结果参见附录 B 中表 B.1、B.2 和 B.3。

10.2 正确度

6 家实验室对低、中、高 3 种统一浓度的空白滤膜加标样品进行 6 次重复测定，加标回收率范围是

HJ 1413—2025

74.6%~119%。

6家实验室对2种非统一总悬浮颗粒物样品以及1种生物质燃烧源颗粒物样品进行6次重复测定，加标回收率范围是72.5%~128%。

方法正确度测试结果参见附录B中表B.4和B.5。

11 质量保证和质量控制

11.1 每批次样品（≤20个/批）应至少做一个实验室空白，空白测定值需低于方法检出限。

11.2 标准曲线至少需5个浓度系列（不含零浓度点），标准曲线相关系数 ≥ 0.999 ，否则应查找原因或重新建立标准曲线。每批次样品（≤20个/批）测定时需同时测定标准曲线。

11.3 每20个或每批次（≤20个/批）样品应至少测定一个平行双样。平行双样测定结果的相对偏差应在 $\pm 20\%$ 以内。

注：可在同一张样品滤膜上选取面积相同的2块颗粒物分布均匀且颜色无明显差异的样品做平行样。

11.4 每批次样品（≤20个/批）应至少做1个加标回收测定，其中加标回收率为70%~130%。

12 注意事项

12.1 使用可读取pH的Ag/AgCl参比电极时，需经常关注安培检测器上pH参比电极的显示值变化，若pH值显示不准确，应对参比电极的pH值进行校正。如经校正仍不能满足要求，则需更换参比电极。实验结束后，用去离子水冲洗安培池至中性，再取下参比电极，保存于饱和氯化钾溶液中或按仪器说明书进行保存。

12.2 安培检测器灵敏度降低时，可将金电极抛光打磨。

12.3 三种糖保留时间易偏移，每次使用前需用梯度淋洗液条件下的高浓度淋洗液冲洗体系1~2h，且每次测定结束，需使用高浓度淋洗液冲洗色谱柱，或参考色谱柱使用说明书进行维护。

附录 A
(资料性附录)
标准样品参考色谱图

图 A.1~图 A.2 给出了 2 种参考条件下, 0.100 mg/L 左旋葡聚糖、半乳聚糖和甘露聚糖混合标准溶液的离子色谱图。

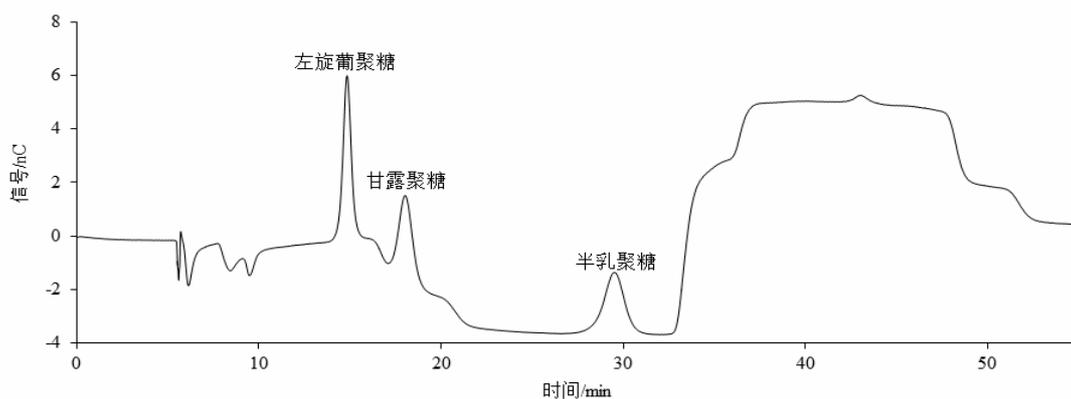


图 A.1 左旋葡聚糖、半乳聚糖和甘露聚糖标准样品的参考色谱图 ($\rho=0.100$ mg/L)

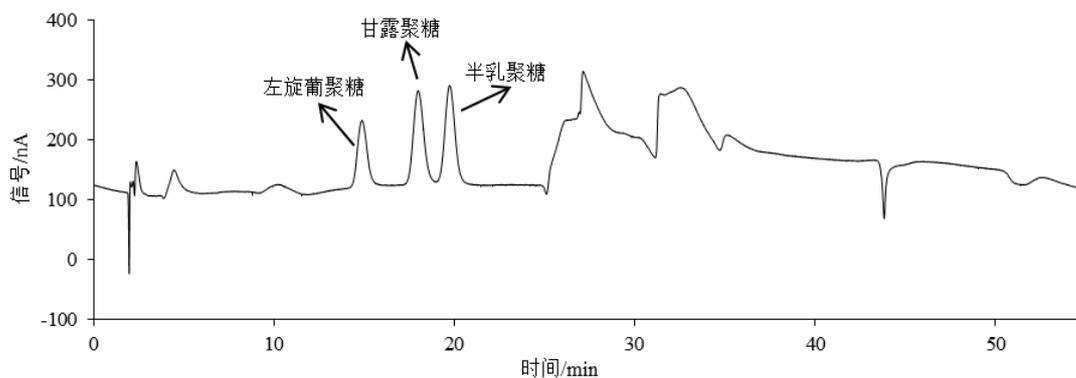


图 A.2 左旋葡聚糖、半乳聚糖和甘露聚糖标准样品的参考色谱图 ($\rho=0.100$ mg/L)

注: 该色谱图的参考色谱条件: 阴离子色谱柱 (6.3) 尺寸 150 mm×4 mm, 填料为聚苯乙烯-二乙烯基苯聚合物, 淋洗液流速: 0.5 mL/min, 进样量: 250 μ L, 柱温: 45 $^{\circ}$ C, 安培池温度: 35 $^{\circ}$ C。检测器为三电位波形, 波形设置为 0 s~0.3 s +0.05 V, 0.35 s +0.55 V, 0.55 s -0.10 V, 0.2 s 积分开始, 0.3 s 积分结束。淋洗液 A 为水, B 为 300 mmol/L 氢氧化钠, 梯度条件为 0 min~22 min A 95% B 5%, 22.1 min~40 min A 10% B 90%, 40.1 min~55 min A 95% B 5%。

附 录 B
(资料性附录)
方法准确度

6 家实验室测定的精密度和正确度数据汇总见表 B.1、表 B.2、表 B.3、表 B.4 和表 B.5。

表 B.1 方法的精密度数据（空白滤膜加标样品）

序号	目标化合物名称	加标量 (μg)	平均值 (μg)	实验室内相对 标准偏差 (%)	实验室间相对 标准偏差 (%)	重复性限 (μg)	再现性限 (μg)
1	左旋葡聚糖	0.50	0.48	1.9~8.1	17	0.07	0.24
		2.00	1.96	0.3~3.9	14	0.12	0.78
		9.00	8.71	1.2~3.4	13	0.60	3.10
2	甘露聚糖	0.50	0.47	1.0~9.2	13	0.06	0.18
		2.00	1.99	0.7~6.4	1.5	0.18	0.18
		9.00	8.75	0.9~2.5	3.9	0.37	1.02
3	半乳聚糖	0.50	0.49	0.8~8.8	6.6	0.02	0.06
		2.00	1.92	1.3~3.9	5.3	0.13	0.31
		9.00	8.65	1.1~2.5	3.4	0.39	0.87

表 B.2 方法的精密度数据（环境空气总悬浮颗粒物样品）

序号	目标化合物名称	样品浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	单位滤膜面积上的含量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	加标后单位滤膜面积上 的含量 ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	加标样品实验室内相对 标准偏差 (%)
1	左旋葡聚糖	0.020~0.102	0.003~0.044	0.024~0.167	2.3~9.6
		0.021~0.065	0.111~0.187	0.372~0.652	1.8~8.7
2	甘露聚糖	ND~0.019	ND~0.189	0.016~0.031	2.3~9.6
		ND~0.006	ND~0.017	0.025~0.042	4.3~8.1
3	半乳聚糖	ND~0.037	ND~0.037	0.016~0.182	2.3~9.6
		ND~0.073	ND~0.021	0.013~0.246	1.8~8.7

注：ND 表示未检出。

表 B.3 方法的精密度数据（生物质燃烧源颗粒物样品）

序号	目标化合物名称	样品类型	样品浓度 ($\mu\text{g}/\text{g}$)	测定均 值($\mu\text{g}/\text{g}$)	实验室内相 对标准偏差 (%)	实验室间 相对标准 偏差 (%)	重复性限 ($\mu\text{g}/\text{g}$)	再现性限 ($\mu\text{g}/\text{g}$)
1	左旋葡聚糖	生物质燃烧源颗粒物	5.4~9.7	7.6	4.8~26	24	3.2	5.9
		加标生物质燃烧源颗粒物	14.9~19.0	17.4	1.4~8.1	9.4	2.7	5.2
2	甘露聚糖	生物质燃烧源颗粒物	0.5~1.2	0.9	2.6~28	23	0.5	0.7
		加标生物质燃烧源颗粒物	1.5~2.2	1.9	1.7~9.1	12	0.4	0.7
3	半乳聚糖	生物质燃烧源颗粒物	0.4~0.9	0.7	3.9~20	31	0.3	0.6
		加标生物质燃烧源颗粒物	1.3~1.8	1.6	4.4~10	11	0.4	0.6

表 B.4 方法的正确度数据（空白滤膜加标样品）

序号	目标化合物名称	加标量 (μg)	加标回收率范围 %	实验室间加标回收 率均值%	加标回收率标 准偏差%	加标回收率最终 值%
1	左旋葡聚糖	0.50	74.6~119	96.6	17	96.6 \pm 34
		2.00	93.0~115	98.1	14	98.1 \pm 28
		9.00	82.9~117	97.1	13	97.1 \pm 26
2	甘露聚糖	0.50	79.0~107	94.8	12	94.8 \pm 24
		2.00	97.0~102	99.4	1.7	99.4 \pm 3.4
		9.00	89.9~99.9	97.2	3.8	97.2 \pm 7.6
3	半乳聚糖	0.50	90.0~107	97.8	6.4	97.8 \pm 13
		2.00	86.5~100	96.3	5.1	96.3 \pm 10
		9.00	91.1~98.7	96.2	3.3	96.2 \pm 6.6

表 B.5 方法的正确度数据（环境空气总悬浮颗粒物样品和生物质燃烧源颗粒物样品）

序号	目标化合物名称	样品类型	样品浓度	加标量 (μg)	加标回收率 范围%	实验室间 加标回收 率均值%	加标回收 率标准偏 差%	加标回收 率最终值 %
1	左旋葡聚糖	总悬浮颗粒物	0.020 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~ 0.102 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.20	72.5~118	/	/	/
			0.021 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ~ 0.065 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.00	80.6~128	/	/	/
		生物质燃烧源 颗粒物	5.4 $\mu\text{g}/\text{g}$ ~9.7 $\mu\text{g}/\text{g}$	2.00	94.0~112	99.0	7.4	99.0 \pm 15
2	甘露聚糖	总悬浮颗粒物	ND~0.019 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.10~0.20	85.5~118	/	/	/
			ND~0.006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.10~0.20	75.4~107	/	/	/
		生物质燃烧源 颗粒物	0.6 $\mu\text{g}/\text{g}$ ~1.2 $\mu\text{g}/\text{g}$	0.20	88.2~105	94.9	5.6	94.9 \pm 11
3	半乳聚糖	总悬浮颗粒物	ND~0.037 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.10~0.20	80.5~122	/	/	/
			ND~0.073 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.10~0.20	91.6~108	/	/	/
		生物质燃烧源 颗粒物	0.4 $\mu\text{g}/\text{g}$ ~0.9 $\mu\text{g}/\text{g}$	0.20	88.3~107	96.2	7.8	96.2 \pm 16

注：ND 表示未检出。