

# 气袋采样 / 气体进样器 - 气相色谱法测定固定污染源中 8 种苯系物

GC-260

**摘要：** 本文使用气袋采样 / 气体进样器 - 气相色谱法，建立了固定污染源废气中 8 种苯系物的测定方法。实验数据表明，在 0.25~25  $\mu\text{mol}/\text{mol}$  的浓度范围内各组标准曲线线性关系良好，相关系数 R 均在 0.999 以上。平行 6 次测定各组峰面积 RSD 均在 3.69% 以下。当进样体积为 1.0 mL 时，8 种目标化合物检出限在 0.17-0.57  $\text{mg}/\text{m}^3$  之间。该方法可以满足 HJ 1261-2022《固定污染源废气 苯系物的测定 气袋采样 / 直接进样 - 气相色谱法》中要求对苯系物的检测要求。

**关键词：** 气体进样器 气相色谱 废气 苯系物

## 技术特点：

- ❖ 采用气袋采集固定污染源废气中苯系物，利用气体进样器进样，气相色谱定量分析，简便快速，重现性好。
- ❖ LabSolutions 工作站可直接输出校准曲线、重复性等结果。

伴随着社会发展进程的不断加快，各行各业都处于飞速发展进程，尤其是工业领域的变革发展，在一定程度上带动了我国经济水平的提升。于此同时，大量废气排放在人们日常生活中，促使大气环境污染问题日趋严重，在这种情况下展开固定污染源废气监测工作十分重要。

为贯彻《环境保护法》《大气污染防治法》，防治生态环境污染，改善生态环境质量，使用岛津气相色

谱仪 GC-2010 Pro 进行了固定污染源废气中 8 种苯系物的相关测定。

本文参考 HJ 1261-2022《固定污染源废气 苯系物的测定 气袋采样 / 直接进样 - 气相色谱法》，引入气体进样器，建立了一个简便、快速分析固定污染源废气中苯系物的检测方法。方法检出限低，重现性好，可以为苯系物的监测和环境治理提供参考。

## ■ 实验部分

### 1.1 仪器

岛津 GC-2010 Pro 气相色谱；气体进样器 Acrichi AGS-36

### 1.2 分析条件

色 谱 柱：	ZKAT-TVOC (50 m×0.32 mm×1.0 $\mu\text{m}$ )
柱 温 程 序：	80°C (3 min)_5°C /min_120°C (4 min)
流速控制方式：	恒流方式
柱 流 速：	1.2 mL/min
进 样 方 式：	分流进样
分 流 比：	5:1
进 样 扣 温 度：	220°C
检测器温度：	250°C
取 样 时 间：	60 Sec
取 样 流 量：	150 mL/min
进 样 时 间：	60 S
进 样 时 间：	120 S
反 吹 流 量：	120 mL/min
传 输 线 温 度：	120°C
进 样 阀 温 度：	100°C

## ■ 样品前处理

采用直接购置的不同浓度有证标准气体，浓度分别为 0.25、0.5、1.0、2.5、5.0、12.5 和 25  $\mu\text{mol}/\text{mol}$ ，用于绘制工作曲线。

按照色谱与进样器分析条件，利用气体进样器进行进样。

## ■ 结果与讨论

### 3.1 八种目标化合物标样色谱图

该标准溶液色谱图见图 1 所示，相关化合物信息见表 1。

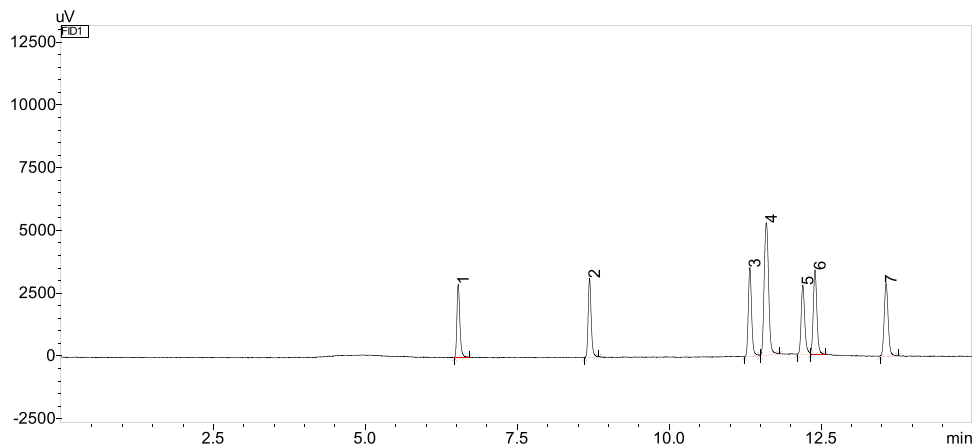


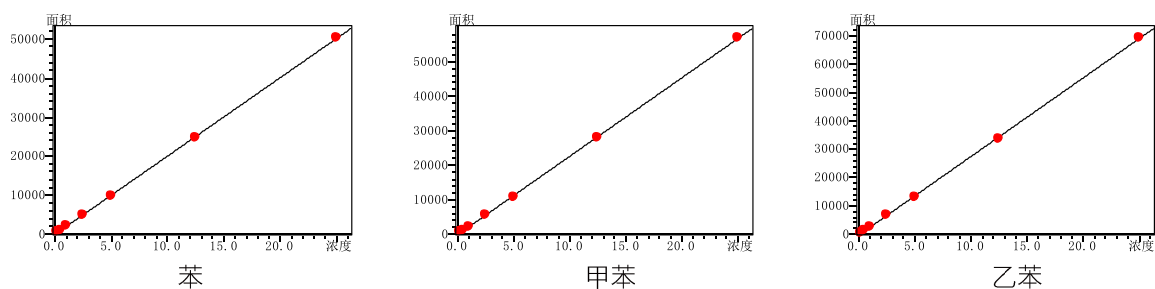
图 1 8 种苯系物标准品色谱图 (5.0  $\mu\text{mol/mol}$ )

表 1 8 种目标化合物信息

No.	化合物名称	英文名称	CAS 号	保留时间 (min)
1	苯	benzene	71-43-2	6.536
2	甲苯	methylbenzene	108-88-3	8.697
3	乙苯	ethylbenzene	100-41-4	11.335
4	对二甲苯	p-Xylene	106-42-3	11.606
4	间二甲苯	m-Xylene	108-38-3	11.606
5	邻-二甲苯	o-Xylene	95-47-6	12.206
6	苯乙烯	styrene	100-42-5	12.407
7	异丙苯	cumene	98-82-8	13.576

### 3.2 标准曲线和检出限

参照色谱分析条件，利用气体进样器将标准系列注入气相色谱仪测定，以苯系物浓度为横坐标，以峰面积为纵坐标，绘制工作曲线。各组分的标准曲线如图 2 所示，以三倍基线噪音作为物质的检出限，各物质的相关系数、检出限见表 2。



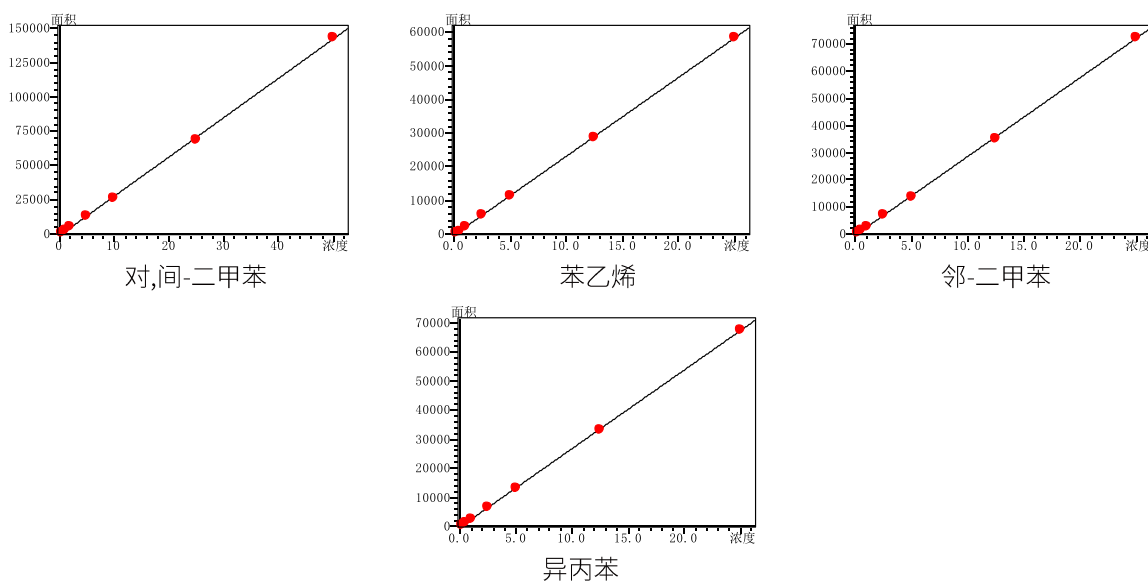


图 2 各化合物标准曲线图

表 2 各化合物相关系数和检出限

No.	化合物名称	相关系数	检出限 (mg/m <sup>3</sup> )
1	苯	0.9998	0.18
2	甲苯	0.9997	0.20
3	乙苯	0.9998	0.20
4	对,间-二甲苯	0.9998	0.28
5	苯乙烯	0.9999	0.17
6	邻-二甲苯	0.9998	0.20
7	异丙苯	0.9998	0.57

### 3.3 重复性实验

取 5.0 μmol/mol 的标准浓度进行重复性测试, 得到峰面积重复性结果见表 3, 结果表明重复性符合标准要求。

表 3 8 种苯系物峰面积重复性结果

No.	化合物名称	1	2	3	4	5	6	RSD (%)
1	苯	9710	9343	9383	9795	9357	9409	2.10
2	甲苯	10819	10159	9951	9967	10465	10056	3.34
3	乙苯	13140	13166	12957	13058	13407	12407	2.58
4	对,间-二甲苯	26438	26908	25465	26603	25546	25064	2.85
5	苯乙烯	11237	10508	11167	10477	10616	10274	3.69
6	邻-二甲苯	13702	13298	13093	13222	13423	12716	2.50
7	异丙苯	13003	13735	13172	12926	12939	12845	2.51

### 3.4 实际样品测试

采用气袋采样 / 气体进样器 - 气相色谱法, 对实际样品进行测试, 谱图见图 3, 结果见表 4。

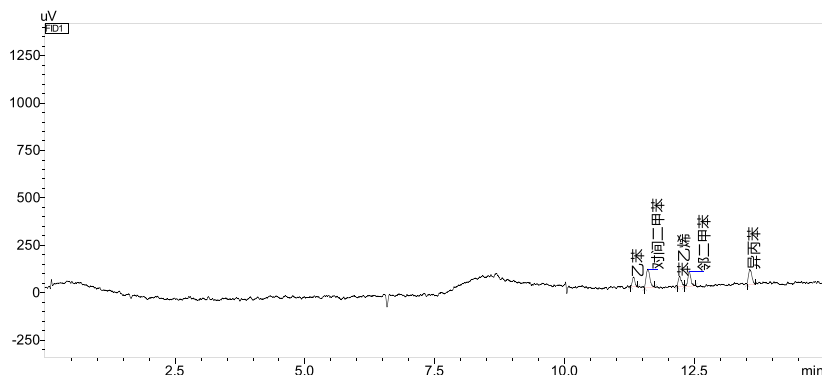


图3 实际样品色谱图

表4 实际样品测试结果 (mg/m<sup>3</sup>)

No.	化合物名称	保留时间	测定结果
1	苯	-	N.D.
2	甲苯	-	N.D.
3	乙苯	11.336	0.84
4	对, 间 - 二甲苯	11.605	2.55
5	苯乙烯	12.205	1.07
6	邻 - 二甲苯	12.409	1.12
7	异丙苯	13.577	1.26

注: N.D. 表示未检出

## ■ 结论

本文利用气袋采样 / 气体进样器 - 气相色谱法, 建立了固定污染源废气中 8 种苯系物的测定方法。结果表明, 在 0.25~25  $\mu\text{mol/mol}$  的浓度范围内各组分标准曲线线性关系良好, 相关系数 R 均在 0.999 以上。平行 6 次测定各组分峰面积 RSD 均在 3.69% 以下。当进样体积为 1.0 mL 时, 8 种目标化合物检出限在 0.17-0.57  $\text{mg/m}^3$  之间。气体进样器结合岛津 GC-2010 Pro 可用于固定污染源废气中苯系物的测定。

岛津应用云

