

GCMS 法结合 HS-20 顶空进样分析垃圾焚烧厂内空气成分

GCMS-154

摘要：垃圾焚烧过程的不稳定会导致大量有害物质的生成，本文利用有机膜吸附垃圾焚烧场内空气中的有机物，采用顶空-气相色谱质谱联用法对空气中的有机物进行定性分析。结果显示，在垃圾焚烧厂内空气中检出多种多环芳烃类物质，如将此类物质直接排入大气内，会对人体健康产生一定的损伤。因此，应对垃圾焚烧后产生的废气在排入大气前进行必要的净化措施。

关键词：GCMS HS-20 垃圾焚烧厂 空气成分 定性分析

随着城市化进程的加快，城市垃圾成为一严重问题。用填埋的办法处理垃圾，要占用大量土地，同时由于许多垃圾不容易分解，会造成对环境的长久污染。焚烧法处理城市生活垃圾具有无害化彻底、减容减重明显、便于实现资源化等特点，近年来在我国应用广泛。但在垃圾焚烧过程中会产生二噁英类有机污染物，对人和动物有剧毒，是当今已知毒性最强的有机化合物。

我国的城市垃圾目前普遍采用混合收集方式，垃

圾中含有大量的塑料、橡胶等燃烧后易生产二噁英类有机污染物的物质。而且由于垃圾组分复杂，其热值变化范围较大，使垃圾在炉内燃烧状况不稳，如不对垃圾焚烧排出的废气进行质量监控，会造成大量的有毒有害物质直接排入大气，对人体健康产生一定损伤。

本文利用有机膜吸附垃圾焚烧厂内空气中的有机物，采用顶空-GCMS 技术对吸附的有机物进行定性分析，为治理垃圾焚烧厂内空气质量提供一定的参考。

实验部分

1.1 仪器

GCMS-QP2010 Ultra+HS-20 顶空进样器

1.2 分析条件

1.2.1 仪器条件

HS-20 条件：

顶空瓶平衡温度：90℃ 定量环温度：100℃

传输线温度：110℃ 平衡时间：30 min

进样时间：0.5 min 进样体积：1 mL

GCMS 条件：

色谱柱：DB-624，60 m × 0.25 mm × 1.4 μm

柱温程序：60℃ (5 min)_10℃/min_230℃ (15 min)

载气控制方式：恒线速度，35 cm/sec

进样方式：分流进样 分流比：5:1

离子源温度：200℃ 接口温度：230℃

质量范围：29 ~ 300 amu

1.3 样品前处理

采用有机膜吸附垃圾焚烧电厂内的空气，采样结束后立即对其进行分析，将滤膜样品剪碎后放于 20 mL 顶空瓶中，上 GCMS 分析。

结果与讨论

2.1 空白滤膜色谱图

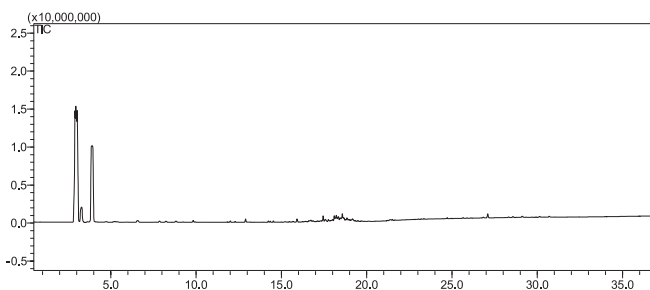


图 1 空白滤膜 TIC 图

2.2 空气样品测试结果

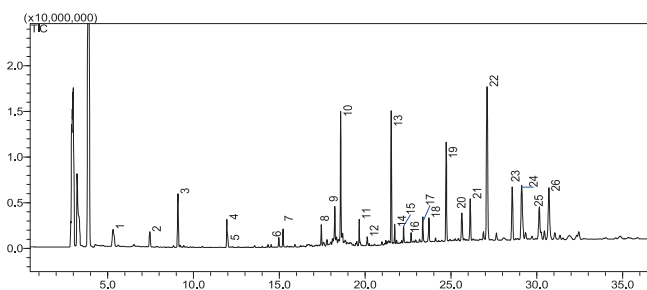


图 2 样品 TIC 图

表 1: 空气样品中 26 种化合物的定性结果

No.	保留时间(min)	化合物中文名称	化合物英文名称	相似度
1	5.317	甲缩醛	Formal	93
2	7.458	未知	Unknown	82
3	9.100	苯	benzene	95
4	11.950	吡啶	Pyridine	97
5	12.017	-	Spiro[2,4]hepta-4,6-diene	89
6	14.975	苯乙炔	Phenylethyne	98
7	15.217	苯乙烯	Styrene	97
8	17.450	苯甲醛	Benzaldehyde	99
9	18.242	苯甲腈	Benzonitrile	97
10	18.583	苯酚	Phenol	98
11	19.658	邻甲酚	o-Phenol	97
12	20.125	对甲酚	p-Phenol	97
13	21.508	萘	Naphthalene	98
14	21.733	-	Cyclopenta[c]thiopyran	92
15	22.242	六次甲基四胺	Methenamine	95
16	22.683	异喹啉	Isoquinoline	98
17	23.375	α -甲基萘	alpha-Naphthalene	96
18	23.717	β -甲基萘	beta-Naphthalene	97
19	24.708	联苯	Biphenyl	96
20	25.650	未知	Unknown	89
21	26.125	2-乙烯基萘	2-ethenyl-Naphthalene	96
22	27.100	茚	Acenaphthylene	95
23	28.592	二苯并呋喃	Dibenzofuran	95
24	29.133	1-萘甲腈	1-Naphthalenecarbonitrile	95
25	30.158	2-萘甲腈	2-Naphthalenecarbonitrile	96
26	30.692	芴	Fluorene	95

结论

采用 HS-20 顶空自动进样器结合 GCMS-QP2010 Ultra 分析垃圾焚烧场内空气成分, 结果表明在垃圾焚烧场内的空气中检出多种多环芳烃类有机物, 如将此类垃圾焚烧废气直接排入大气, 会对人体健康及环境产生一定的危害, 因此, 应在垃圾焚烧产生的废气排入大气前, 采用必要的净化手段, 以减少有机污染物的危害。