

涂料脱气产物的 GC/MS 定性分析

刘爱竹 李秀英 陈 健 王斌武
(航天医学工程研究所) (海军舰船研究所)

[摘要] 本实验对六种涂料脱气产物进行定性分析,共鉴定出:烷烃类化合物 28 种、芳烃类 6 种、醛类 4 种、烯烃类 2 种、酮类 1 种、醇类 2 种、酯类 1 种、醚类 1 种,未确定名称的 3 种,共 48 种化合物,其中紫红甲板漆 21 种、锌白厚漆 20 种、环氧沥青防锈漆 14 种、兰灰舰船漆 21 种、铁红环氧脂底漆 19 种、醇酸磁漆 20 种。

密闭人-机-环境系统中大气的化学污染问题已越来越引起人们的重视,在某些特殊密闭环境中各种涂料的用量相当可观,有的竟高达数十吨之多,从而成为重要的污染源。涂料一般是由沥青、油脂、颜料以及苯、甲苯、乙苯、二甲苯等溶剂调制而成,这些涂料能向密闭大气中释放各种有害物质,达到一定浓度,会对人体产生不良影响。因此,研究各种涂料的脱气种类及规律,是一项很有意义的工作。本工作对目前常用的六种涂料脱气产物进行了定性分析,为脱气产物的定量分析、脱气规律以及防护措施的研究提供实验依据。

实 验 方 法

一、实验样品

实验样品为紫红甲板漆、环氧沥青防锈漆、醇酸磁漆、兰灰舰船漆、铁红环氧脂底漆、锌白厚漆。

二、样品制备

称取 14 克样品,将样品放入 500 毫升玻璃瓶内,加盖,用封口机密封。密封后将瓶放倒滚动,使油漆均匀地涂于瓶内壁。测试时向瓶内注入 100 毫升清洁空气,放入 60~70℃ 恒温箱内加热 1—2 小时后,取出用注射器抽取 1—5 毫升气体进行分析。

三、分析条件

实验仪器: JMS-D300 型色/质联用仪和 JMA 2000 数据处理系统。色谱柱:长 2 米,内径 2 毫米玻璃柱,内填充 GDX-103, 80—100 目;载气:氮;柱前压:0.9 公斤/厘米²;进样口温度:分别为 170℃、190℃;柱温:130℃、160℃;分子分离器温度:190℃、210℃;离子

1987 年 12 月 24 日收

源温度: 210℃、230℃; 离子源: EI 源; 离化电压: 70eV; 离化电流: 300μA; 分辨率: 约 700; 离子倍增电压: 1.62KV。

实 验 结 果

本实验对六种涂料脱气产物进行了定性鉴定, 其总离子流(TIM)见图 1。定性结果见表 1。共鉴定出: 烷烃类化合物 28 种、芳烃类 6 种、醛类 4 种、烯烃类 2 种、酮类 1 种、醇类 2 种、酯类 1 种、醚类 1 种, 未确定名称的 3 种, 共 48 种化合物, 其中紫红甲板漆含 21 种、锌白厚漆含 20 种、环氧沥青防锈漆含 14 种、兰灰舰船漆含 21 种、铁红环氧脂底漆含 19 种、醇酸磁漆含 20 种。

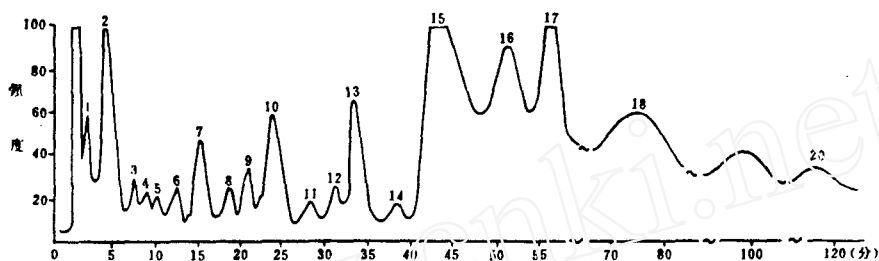


图 1 紫红甲板漆总离子流图

- | | | | |
|----------|-----------|-----------------|-------------------|
| 1. 氧乙烯 | 6. 苯、环己烷 | 11. 3-甲基庚烷 | 16. 二甲苯 |
| 2. 丙酮 | 7. 59 峰 | 12. 1,2-二甲基环己烷 | 17. 4-乙基庚烷 |
| 3. 丁醛 | 8. 3-乙基戊烷 | 13. 3-甲基-3-乙基戊烷 | 18. 异丙基环己烷 |
| 4. 己烷 | 9. 甲基环己烷 | 14. 乙基环己烷 | 19. 5-乙基-3-羟基-异恶唑 |
| 5. 甲基环戊烷 | 10. 甲苯 | 15. 乙苯 | 20. 4-甲基壬烷 |

表 1 六种艇用涂料脱气产物定性结果

序号	化 合 物 名 称	紫红甲板漆	锌白厚漆	环氧防锈漆	兰灰舰船漆	铁红环氧脂底漆	醇酸磁漆
1	氧乙烯	✓	✓		✓		
2	乙 醇		✓	✓	✓	✓	
3	乙 醛				✓		
4	2-甲基丙烷						✓
5	甲基乙烯基醚				✓		✓
6	丙 醛					✓	
7	正-丁烷				✓		
8	丙 酮	✓	✓				
9	59 峰	✓					
10	异-戊烷			✓	✓		
11	正-戊烷					✓	✓

序号	化 合 物 名 称	紫红甲板漆	锌白厚漆	环氧防锈漆	兰灰舰船漆	铁红底环氧漆	醇酸磁漆
12	环戊烷					✓	
13	正一丁醛	✓				✓	✓
14	苯	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	环己烷	✓				✓	
16	85 峰					✓	
17	正一戊醛		✓		✓		✓
18	2-甲基戊烷			✓	✓	✓	
19	3-甲基戊烷			✓		✓	
20	正一己烷	✓				✓	✓
21	甲基环戊烷	✓					
22	醋酸乙酯		✓		✓		
23	甲 苯	✓	✓	✓	✓	✓	✓
24	甲基环己烷	✓	✓		✓	✓	✓
25	2-甲基己烷			✓	✓	✓	
26	3-甲基己烷			✓			✓
27	3-乙基戊烷	✓					✓
28	庚 烷			✓	✓	✓	
29	100 峰		✓				
30	乙 苯	✓	✓	✓		✓	✓
31	间一二甲苯	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32	邻一二甲苯			✓			
33	1,2-二甲基环己烷	✓	✓	✓	✓		✓
34	乙基环己烷	✓	✓		✓		✓
35	5-乙基-3-羟基异恶唑	✓					
36	3-甲基-3-乙基戊烷	✓	✓		✓		
37	3,4-二甲基己烷						✓
38	3-乙基己烷					✓	
39	3-甲基庚烷	✓	✓	✓	✓	✓	
40	1,3,5-三甲基环己烷		✓				
41	1,1,3-三甲基环己烷						✓
42	异丙基环己烷	✓					
43	3-甲基-4-乙基己烷				✓		✓
44	2,3-二甲基-3-乙基己烷						✓
45	4-乙基庚烷	✓	✓				
46	α -蒎烯		✓		✓		✓
47	3,5-二甲基苯甲醇		✓				
48	4-甲基壬烷	✓					
	合 计 (种)	21	20	14	21	19	20

参 考 文 献

- [1] F. E. Szaifeld, et al., "Identification of Trace Contaminants in Enclosed Atmospheres", Am. Lab. 3 : 8, Jul 1 (1971)
- [2] F. E. Szaifeld, et al., "Analysis of Submarine Atmospheres", Rept, NRL Prog., May (1971)
- [3] 刘爱竹等, "密闭舱内大气微量化学污染物的定性定量分析", 质谱学报, 7, No 1, 41 (1986)

Qualitative Analysis of Coating Volatiles by GC/MS

Liu Aizhu Li Xiuying

(Institute of Space Medico-engineering)

Chen Jian Wang Binwu

(Institute of Naval Warship & Ship)

Received 24, Dec. 1987

Abstract

This article describes the qualitative analysis of poisonous substances in 6 kinds of coating volatiles by GC/MS. A total of 48 compounds have been identified, i. e. 28 kinds of hydrocarbons, 6 kinds of aromatic compounds, 4 kinds of aldehydes, 2 kinds of alkenes, 1 kind of ketenes, 2 kinds of alcohols, 1 kind of esters, 1 kind of ethers and 3 kinds undefined. There are identified 21 compounds from purplish red deck paint, 20 from zinc white paste paint, 14 from cycloxyen bitumen antirust paint, 21 from orchid grey ship paint, 19 from Fe red cyclic fat priming paint and 20 from alcohol acid magnetism paint.