

# 使用 Agilent 7667A 微型热脱附仪和 Agilent 7820A 5975E GC/MSD 测定汽车轿厢中的挥发性有机化合物

环境



由于汽车的内饰会释放挥发性有毒化合物 (VOC)，近年来汽车轿厢内的空气质量越来越受到公众的广泛关注。2011 年，中国政府颁布了乘用车内空气质量评价 (GB/T 27630-2011 [1]) 的第一个国家标准，该标准中规定了苯、甲苯、二甲苯、乙苯和苯乙烯的浓度限值，并规定测定 VOC 应遵循标准方法 HJ/T400-2007[2]。本应用简报介绍了使用 Agilent 7667A 微型热脱附仪和 Agilent 7820A 5975E GC/MSD 系统测定标准方法中的目标化合物，为分析提供了简便经济的解决方案。

## 实验

所有的单组分化合物如甲醇、苯、甲苯、乙苯、邻/间/对二甲苯、苯乙烯、1,3-二氯苯、1,4-二氯苯、1,2-二氯苯、乙酸正丁酯和正十一烷均购自百灵威科技有限公司，纯度均为 99.5%。使用甲醇作溶剂。

根据标准方法 GB/HJT400 制备液体标准溶液。每个化合物的最终校准浓度范围从 5 ng 到 1000 ng。

仪器优化条件见表 1。

表 1. 分析 TVOC 的优化仪器条件

Agilent 7667A 微型 TD		Agilent 7820A 5975E GC/MSD	
样品管吸附剂	Tenax TA	进样口温度	250 °C
样品管加热程序升温	40 °C (0 min)，以 500 °C/min 升至 310 °C (0.5min)	柱箱温度	50 °C (2 min)，以 10 °C/min 升至 180 °C (0 min)，以 5 °C/min 升至 240 °C (8 min)
检漏测试	执行	色谱柱流量	1 mL/min
吹扫	50 mL/min 吹扫 0.5 min	分流比	30:1
进样开始时间	1 min	溶剂延迟	3 min
传输线温度	180 °C	扫描范围	35–200
阀体温度	175 °C	离子源温度	230 °C
吹扫流量	200 mL/min	四极杆温度	150 °C
吹扫温度	320 °C	气相色谱柱	Agilent DB-624 30 m × 250 μm, 1.4 μm (部件号: 122-1w334)
吹扫时间	5 min		



## 结果与讨论

图 1 中的色谱图显示了 10 ng 标准品的脱附结果。所有峰形都很对称，而且没有出现拖尾，响应强度完全满足国家标准 HJ/T 400-2007 的要求。10 次手动液体加标并脱附的结果充分证明了系统良好的重复性，叠加谱图如图 2 所示。

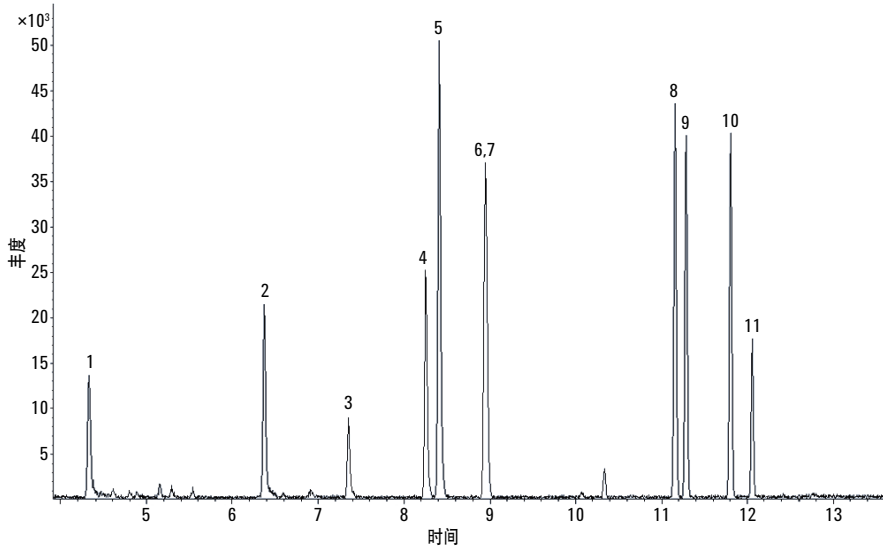


图 1. Tenax 管上 10 ng 标准溶液的色谱图

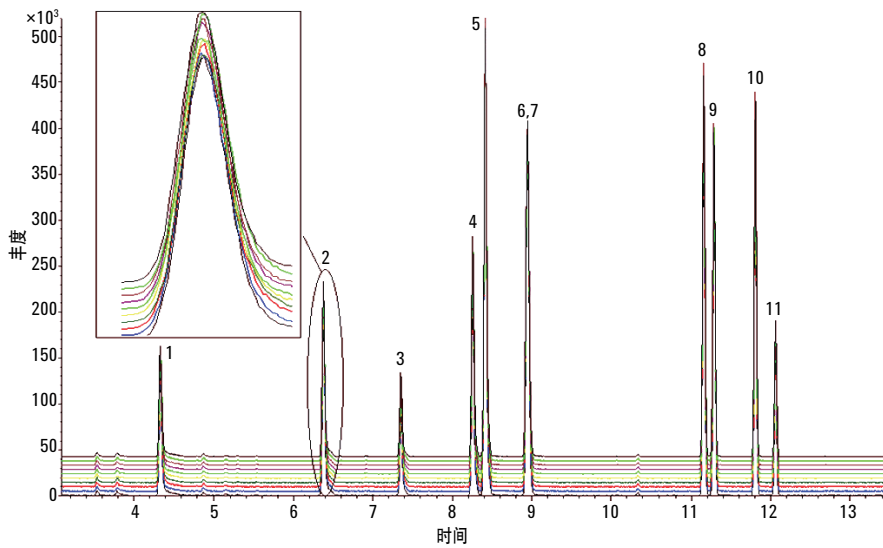


图 2. 100 ng 标准品脱附后运行 10 次的叠加色谱图

表 2 列出了目标化合物的所有信息，包括保留时间、校准曲线的线性和 RSD (%) 结果。

表 2. 目标化合物的保留时间、线性和重复性

序号	化合物	保留时间 (min)	校准曲线范围	线性 ( $R^2$ )	峰面积 RSD (%)	保留时间 (%)
1	苯	4.33	5-1000 ng	0.9980	2.06	0.029
2	甲苯	6.37	5-1000 ng	0.9994	1.89	0.025
3	乙酸丁酯	7.35	5-1000 ng	0.9992	2.57	0.019
4	乙苯	8.26	5-1000 ng	0.9995	1.61	0.015
5	间/对二甲苯	8.41	5-1000 ng	0.9993	1.71	0.021
6	邻二甲苯	8.93	5-1000 ng	0.9996	1.92	0.017
7	苯乙烯	8.96	5-1000 ng	0.9989	1.61	0.018
8	1,3-二氯苯	11.16	5-1000 ng	0.9995	1.75	0.008
9	1,4-二氯苯	11.28	5-1000 ng	0.9995	2.00	0.017
10	1,2-二氯苯	11.81	5-1000 ng	0.9994	2.36	0.011
11	C11	12.06	5-1000 ng	0.9997	3.02	0.011

图 3 为 5L 空气样品的叠加谱图，空气样品为使用个体采样泵和 Tenax 吸附管采集的汽车轿厢内的气体，对吸附管进行第二次脱附进行残留测试。在残留测试谱图中未发现任何组分残留。

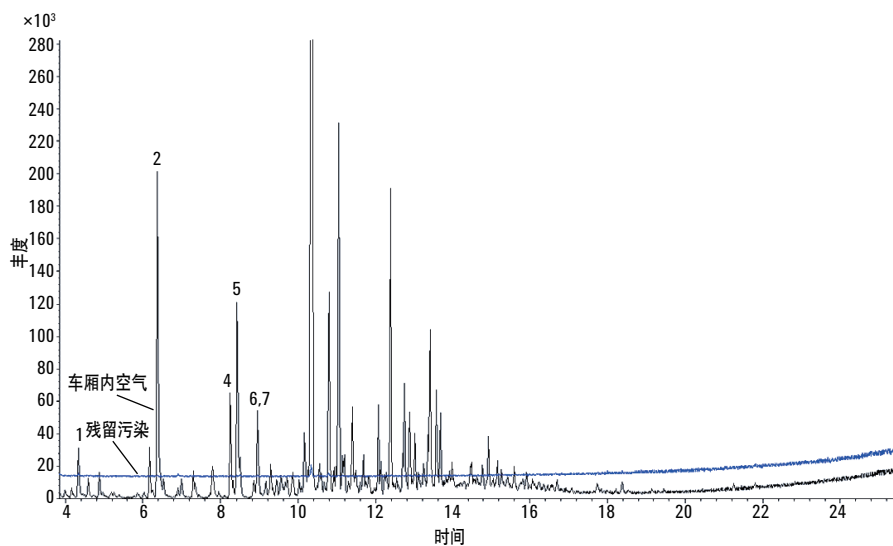


图 3. 5 L 汽车轿厢内空气样品的色谱图

表 3 为 5 L 轿厢内空气样品测定的结果。

表 3. 5 L 轿厢内空气样品的测定结果

序号	化合物	*C <sub>c</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	限值
1	苯	0.006	≤ 0.11
2	甲苯	0.018	≤ 1.10
3	乙酸丁酯	N.D	—
4	乙苯	0.006	—
5	间/对二甲苯	0.003	≤ 1.50
6	邻二甲苯	0.003	
7	苯乙烯	0.003	≤ 0.26
8	1,3-二氯苯	N.D	—
9	1,4-二氯苯	N.D	—
10	1,2-二氯苯	N.D	—
11	C11	N.D.	—

\*Tenax 管上的每个组分浓度通过以下公式计算:

$$C_c = (M_i/V) * (101.3/P) * ((T+273)/273)$$

C<sub>c</sub> = Tenax 管上吸附的化合物 i 的浓度, mg/m<sup>3</sup>

M<sub>i</sub> = 通过校准曲线计算得到的 Tenax 管上化合物 i 的含量, ng

V = 采样体积, L

P = 大气压力, Pa

T = 采样时温度, °C

## 结论

使用 Agilent 7667A 微型 TD 和 Agilent 5975E GC/MSD 测定汽车轿厢内饰释放的总挥发性有机化合物, 能够满足标准方法 HJT-400-2007 的要求, 测定结果充分证明整个系统在灵敏度、重复性、线性和低残留方面具备优异的性能。

## 参考文献

1. GB/T 27630-2011 《乘用车内空气质量评价指南》
2. HJ/T 400-2007 《车内挥发性有机物和醛酮类物质采样测定方法》

更多信息

[www.agilent.com/chem/cn](http://www.agilent.com/chem/cn)

电子邮件:

[info\\_agilent@agilent.com](mailto:info_agilent@agilent.com)

查找当地的安捷伦客户中心:

[www.agilent.com/chem/contactus](http://www.agilent.com/chem/contactus)

本资料中的信息、说明和指标如有变更, 恕不另行通知。

© 安捷伦科技(中国)有限公司, 2012

2012年12月4日, 中国印刷

5991-1612CHCN



**Agilent Technologies**