

室内环境中 TVOC 测定应用方案

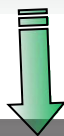
1、前言

TVOC 是总挥发有机物的简称，TVOC 的主要来源在室外，主要来自燃料燃烧和交通运输；而在室内则主要来自燃煤和天然气等燃烧产物、吸烟、采暖和烹调等的烟雾，建筑和装饰材料中的胶合剂、涂料、油漆、板材、壁纸等，家具，家用电器，家具、清洁剂和人体本身的排放等。有近千种之多。在室内装饰过程中，TVOC 主要来自油漆，涂料和胶粘剂。据报道，室内 TVOC 浓度通常在 $0.2\text{mg}/\text{m}^3$ 到 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 之间，而在不当装修施工中，甚至可高出数十倍。室内多种芳香烃和烷烃主要来自汽车尾气 (76%-92%)。一般油漆中 TVOC 含量在 $0.4-1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。由于 TVOC 具有强挥发性，一般情况下，油漆施工后的 10 小时内，可挥发出 90%，而溶剂中的 TVOC 则在油漆风干过程只释放总量的 25%。TVOC 含量过大的话容易引起小儿白血病和致癌，国家也制定了相关标准。检测 TVOC 的技术设备要求较高，通常都采用气相色谱法检测，本方法是参照 GB/T 50325-2006 和 GB/T 18883-2002 标准，测定室内空气中 TVOC 的含量。

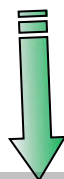
2、 检测流程



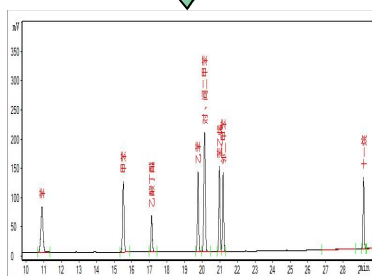
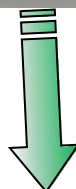
样品采集



热解析



样品分析



分析结果

发现未来

3、 配置

名称	数量
GC1120 主机	1 台
毛细管进样口	1 个
FID 检测器	1 套
色谱工作站	1 套
TVOC 毛细管色谱柱 (50m*0.32mm)	1 根
氢气发生器 (SPH-300)	1 台
空气发生器 (SPB-3)	1 台
氮气钢瓶 (带减压阀)	1 瓶
热解析仪 (JX-3)	1 台
大气采样泵 (BS-H2)	1 台
Tenax 吸附管	若干
TVOC 标样	1 套

4、 分析条件和结果

4.1 热解析条件

热解析温度：300℃；阀温度：120℃；管路温度：120℃；标定时间：5min；解析时间：3min；取样时间：10s；进样时间：30s。

4.2 色谱条件

进样口：250℃；柱温：50℃ (5min) -5℃/min-250℃；检测器：250℃

4.3 标准曲线

取 TVOC 标样 0.01mg/L、0.1mg/L、1.0 mg/L, 分别取样 1.0ul 进入解析管, 按照 3.1 的解析条件和 3.2 的色谱条件进行分析, 绘制曲线:

图 1 TVOC 标准品图谱 (1mg/ml)

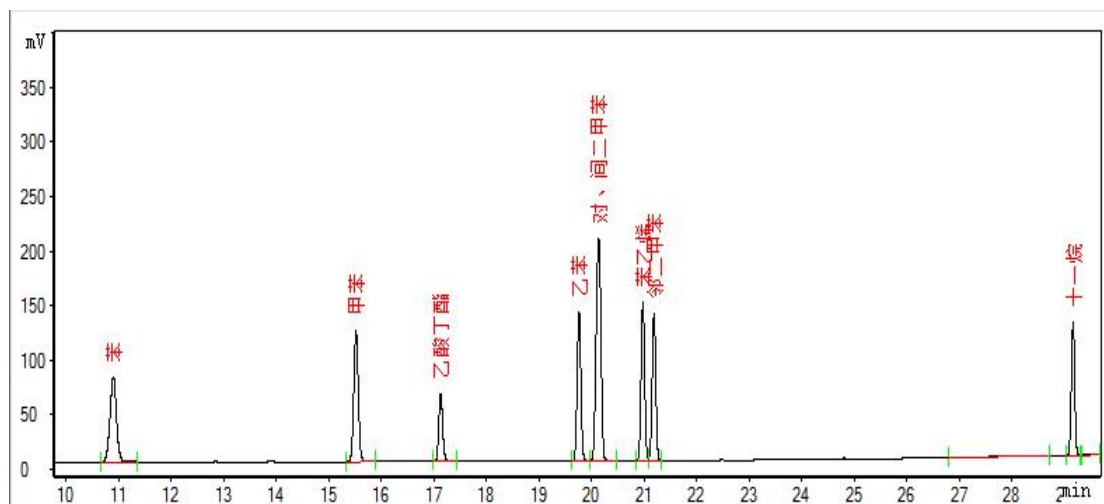


图 2 苯的线性

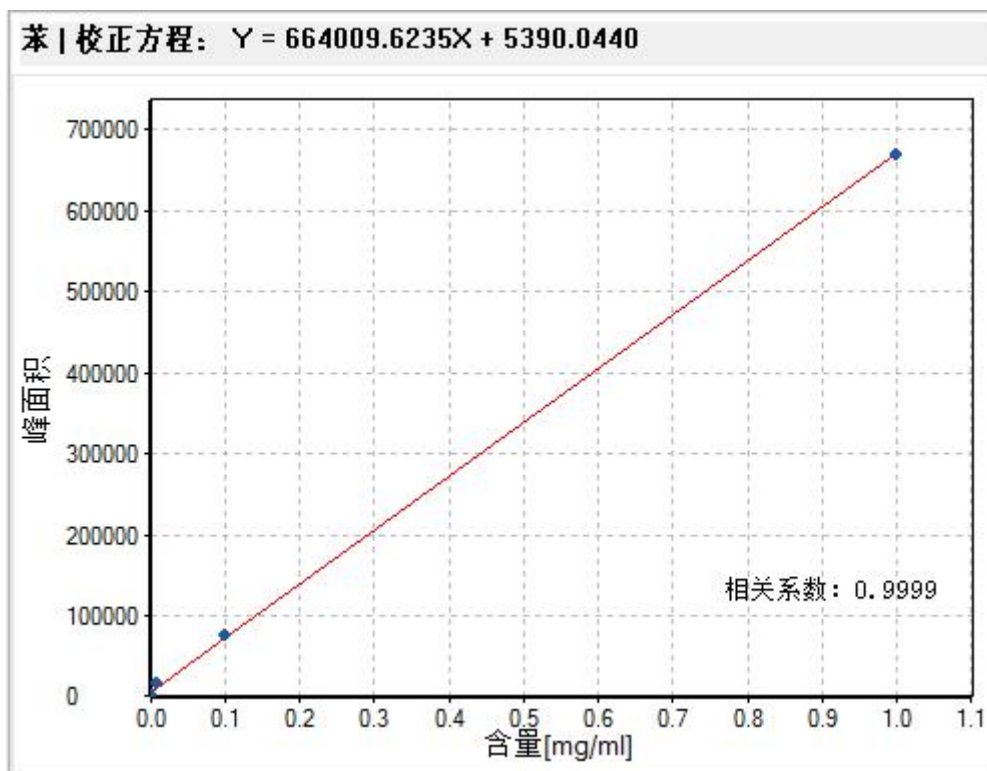


图 3 甲苯的线性

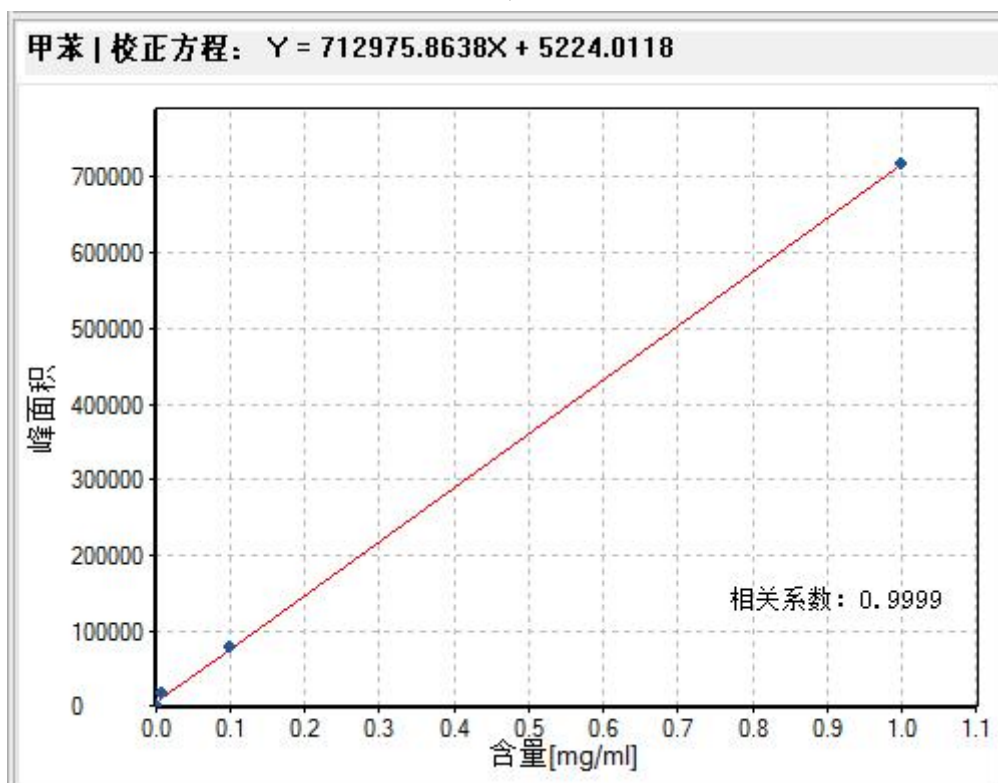


图 4 乙酸丁酯线性

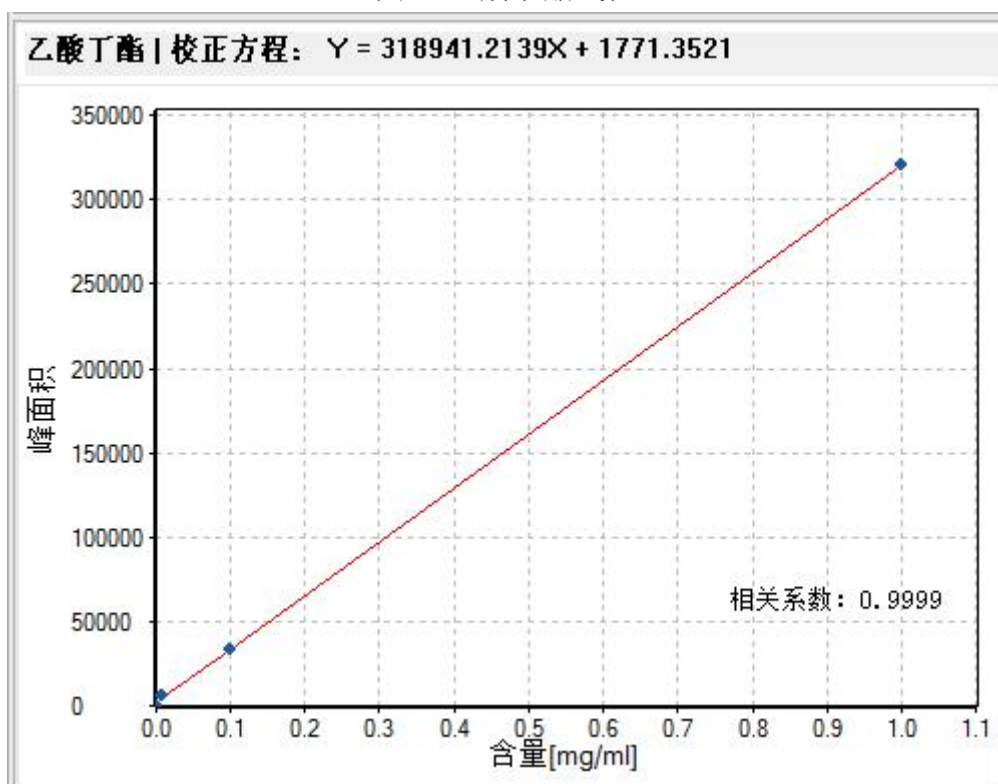


图 5 乙苯的线性

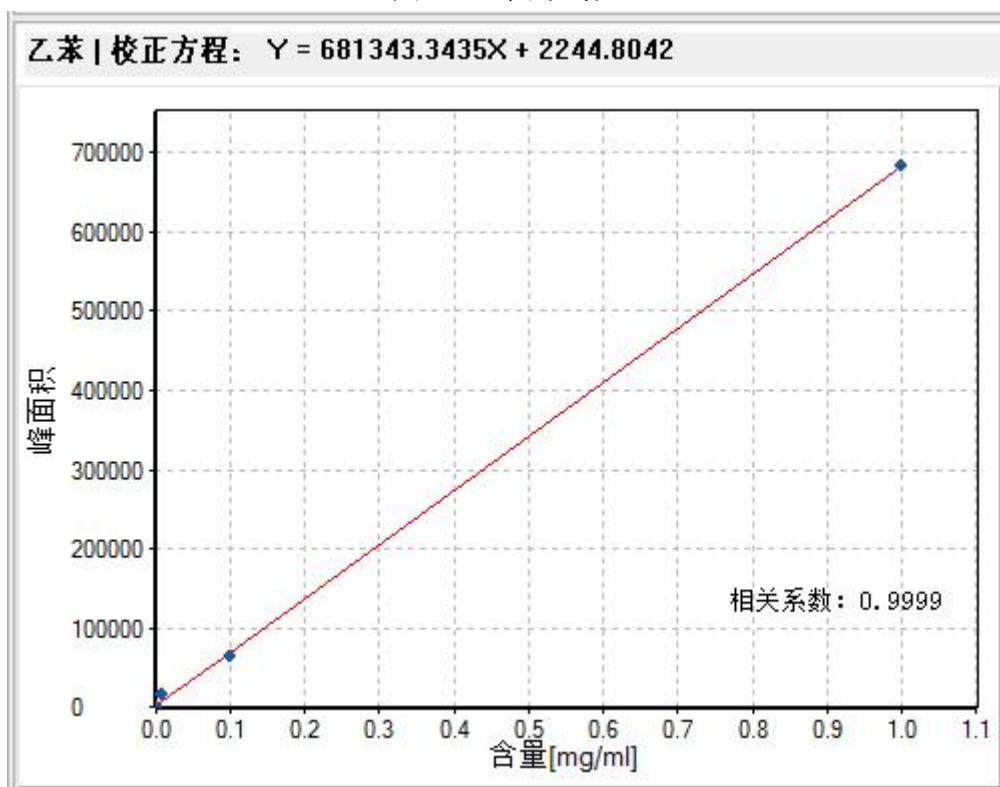


图 6 对间二甲苯的线性

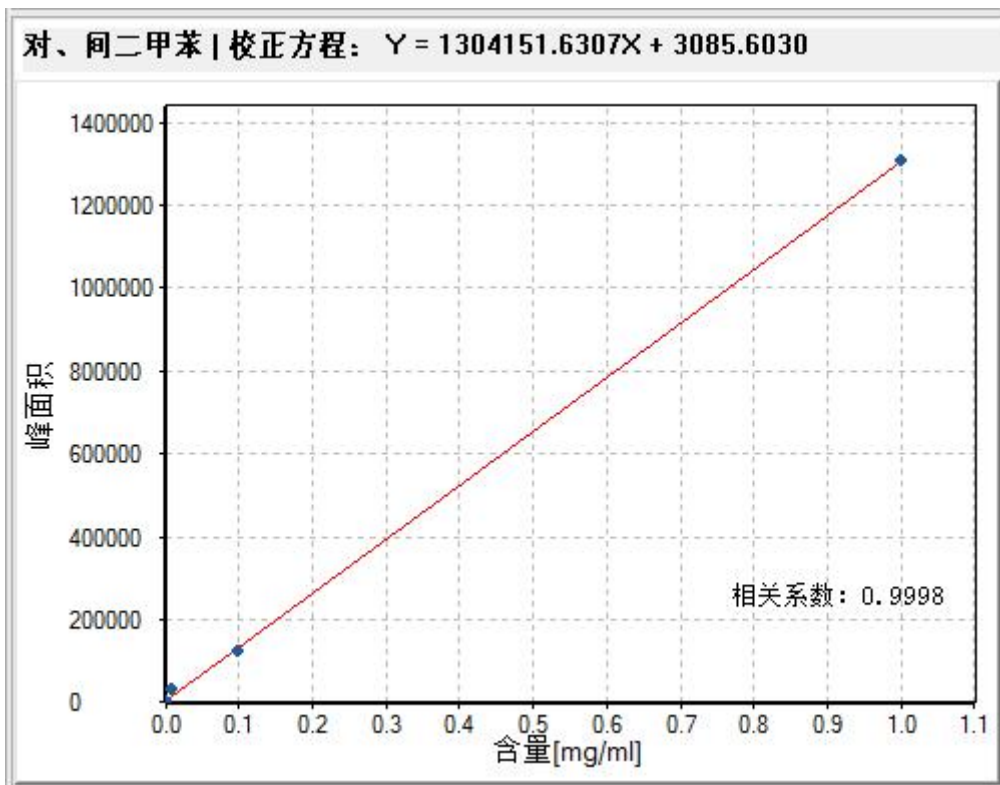


图 7 苯乙烯的线性

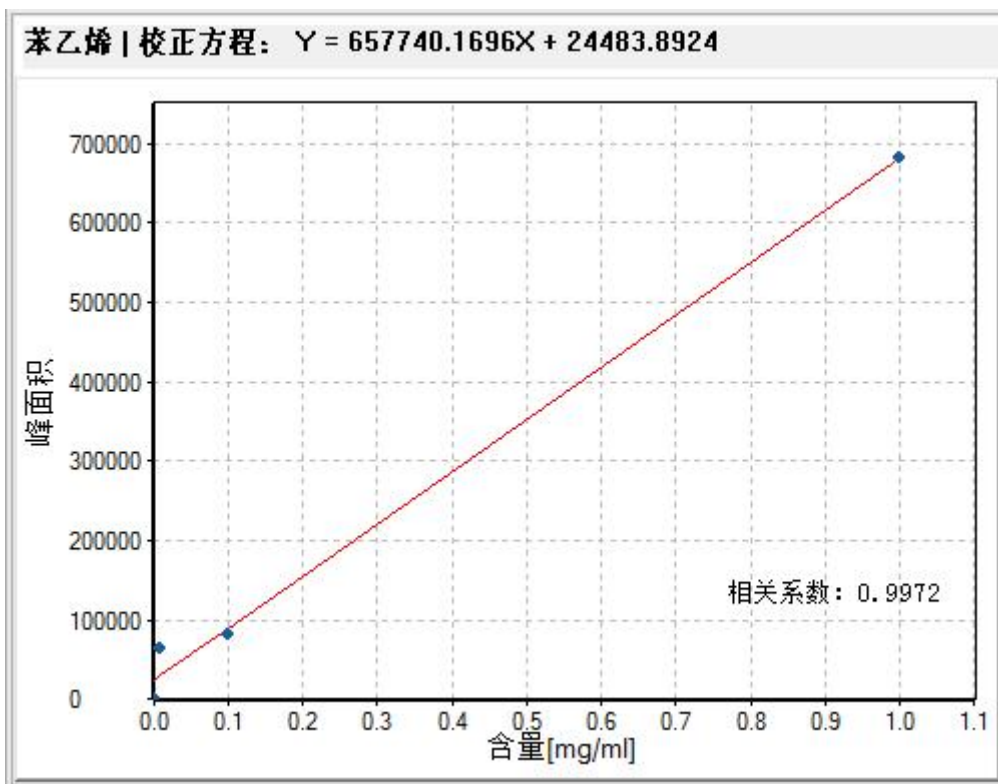


图 8 邻二甲苯的线性

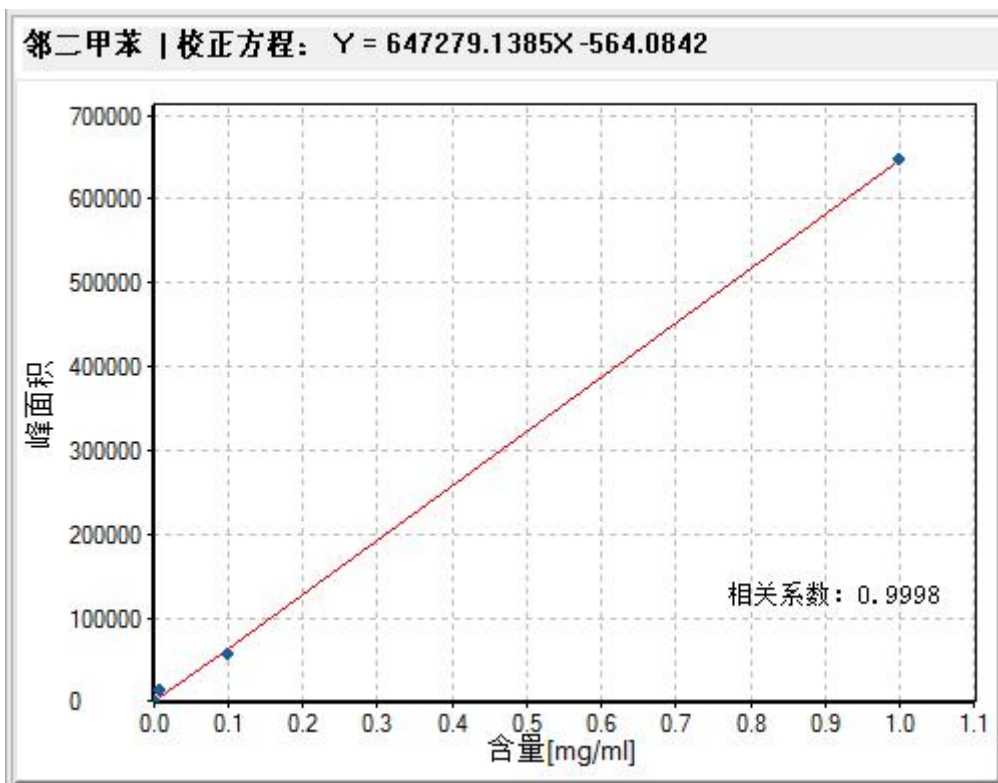


图 9 十一烷的线性

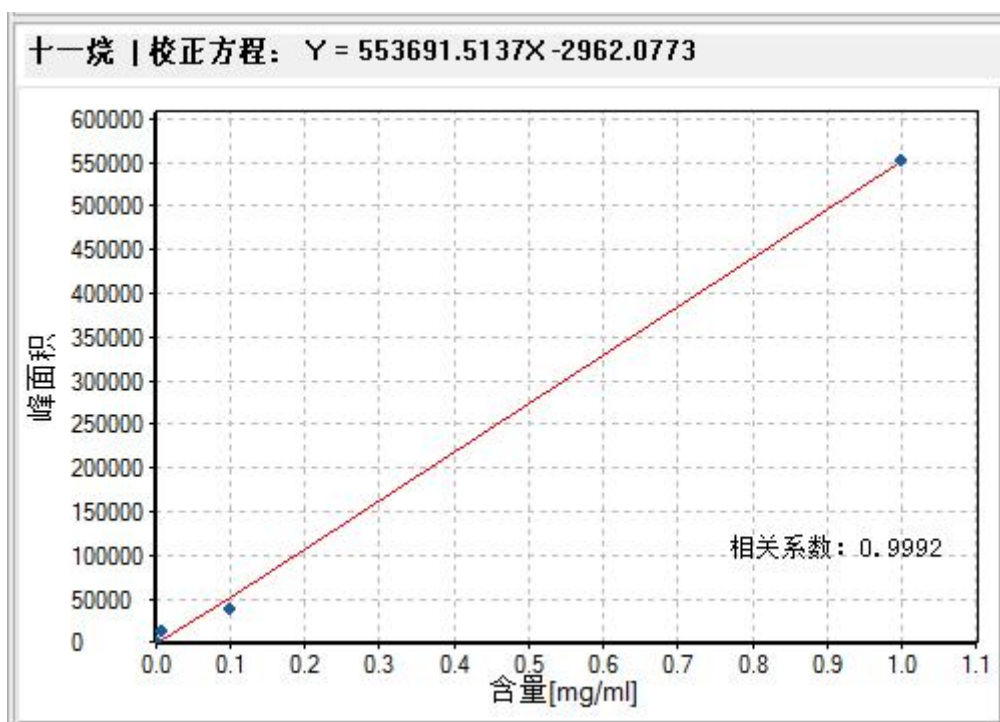


表 1 校正表

编号	保留时间	组份名	斜率	截距	相关系数
1	10.905	苯	664009.6235	5390.0440	0.9999
2	15.522	甲苯	712975.8638	5224.0118	0.9999
3	17.133	乙酸丁酯	318941.2139	1771.3522	0.9999
4	19.766	乙苯	681343.3435	2244.8042	0.9999
5	20.140	对、间二甲苯	1304151.6307	3085.6030	0.9998
6	20.980	苯乙烯	657740.1696	24483.8925	0.9972
7	21.192	邻二甲苯	647279.1385	-564.0841	0.9998
8	29.164	十一烷	553691.5137	-2962.0772	0.9992

4.4 样品分析

按照 GB/T 50325-2006 标准要求, 在室外用采样泵 100ml/min 采集 30min, 密封保存。按照 3.1 的解析条件和 3.2 的色谱条件进行分析, 计算结果。

图 2 样品图谱

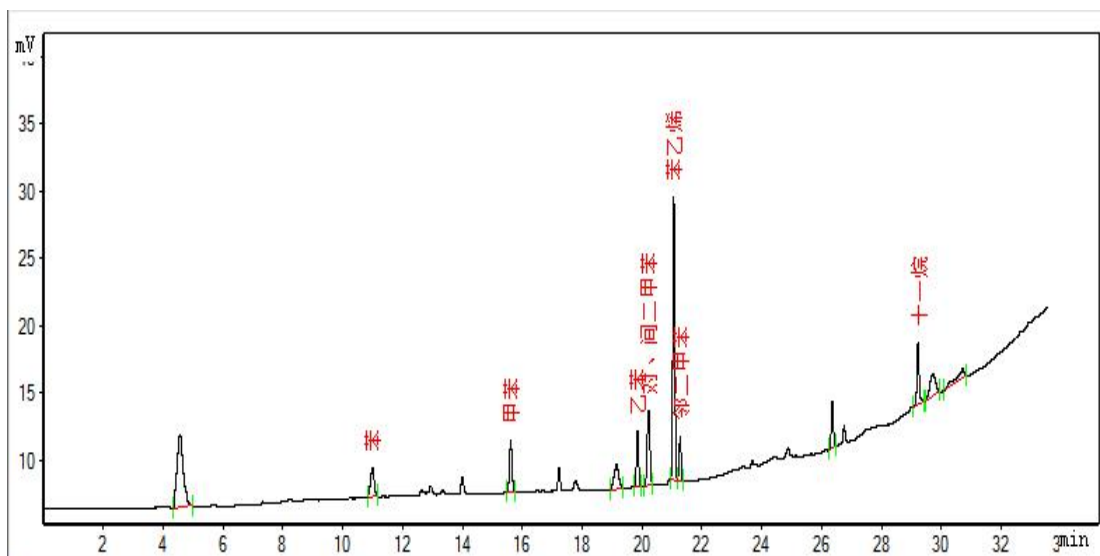


表 2 样品分析结果表

编号	保留时间	组份名	峰面积 (μ V. s)	峰高 (mV)	峰面积%	峰高%	含量 (mg/ml)
1	10.992	苯	18417.144	2.142	4.85	3.74	1.962E-2
2	15.613	甲苯	22239.240	3.791	5.86	6.61	2.387E-2
3	19.850	乙苯	20187.533	4.085	5.32	7.13	2.633E-2
4	20.218	对、间二甲苯	35746.046	5.575	9.42	9.73	2.504E-2
5	21.061	苯乙烯	97850.916	21.021	25.77	36.67	0.112
6	21.272	邻二甲苯	15447.105	3.224	4.07	5.62	2.474E-2
7	29.222	十一烷	22884.918	4.593	6.03	8.01	4.668E-2

5、 结论

该方法符合 GB/T 50325-2006 的要求，使用 JX-3 型热解析要比 HD-D 热解析要方便，用户也容易掌握使用。