

天美赛里安气相色谱仪在空气检测的应用

热脱附-气相色谱法（TD-GC）测定空气中的苯系物



前言

在日常的生产活动中会产生大量有害的挥发性有害物质，主要包括烷烃类、烯烃类、炔烃类、芳烃类、卤代烃类、酯类、醛类、酮类和其他有机化合物，是室内外空气中普遍存在且组成复杂的一类有机污染物。

在这一系列的污染物中，苯系物是一类耳熟能详的化合物。在室内内墙涂料、地坪涂料和油漆涂料中因大量使用含苯溶剂而大量存在，造成苯系物普遍存在于室内等环境空气中。在 2020 年，国家更新了一系列涂料相关标准，对其中的有害物质含量和测试方法做了更加细致的规定。

在检测中，因挥发性有机物的特性，有害物质会持续性挥发到室内空气中，因此，除了对涂料等进行直接的检测进行监控，对室内空气的检测也是重中之重。

热脱附-气相色谱联用法（TD-GC）是将空气中苯系物用 Tenax 吸附管进行采集，利用热脱附仪高温加热使样品从吸附剂上脱附，然后通过氮气作为载气使其进入冷阱，在冷阱中得到浓缩富集再快速加热，使样品被瞬间气化并随载气直接进去气相色谱进行分析。此方法简化了操作且自动化程度高，保证了实验的准确性和精密度，降低了人为因素的影响，分析结果准确可靠，且分析过程不需要使用有机溶剂，对环境友好，亦不影响身体健康。

实验条件

实验仪器

选择 456i 气相色谱仪搭配恒析热脱附进行实验，如下图：



1、曲线配置

标准品：甲醇中 6 种苯系物混标（80086JA，1000mg/L）

取一系列体积的苯系物标准品，使用甲醇定容至 1mL，具体配置如表 1-1 所示。

表 1-1 苯系物曲线配置表

标液	苯系物标准品	取用量	甲醇取用量	多氯联苯浓度
Std1	1000mg/L	2uL	998uL	2mg/L
Std2	1000mg/L	5uL	995uL	5mg/L
Std3	1000mg/L	10uL	990uL	10mg/L
Std4	1000mg/L	25uL	975uL	25mg/L
Std5	1000mg/L	50uL	950uL	50mg/L
Std6	1000mg/L	100uL	900uL	100mg/L

2、仪器条件和曲线结果

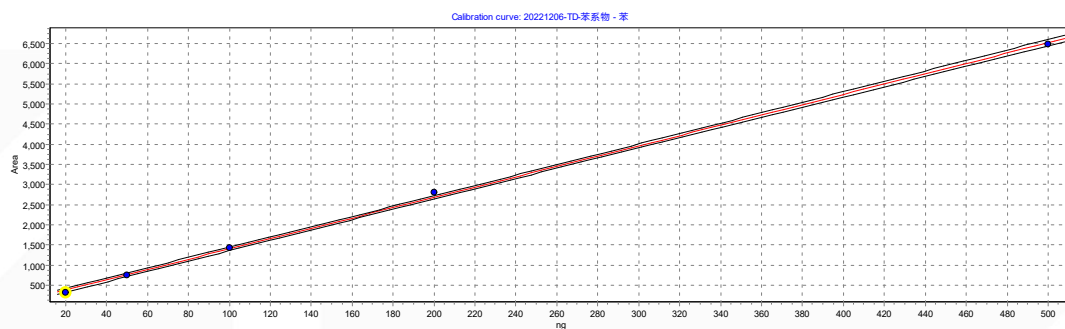
按照表 2-1 的条件进行测试，曲线结果如表 2-2 所示。

表 2-1 标准曲线与样品测试仪器条件

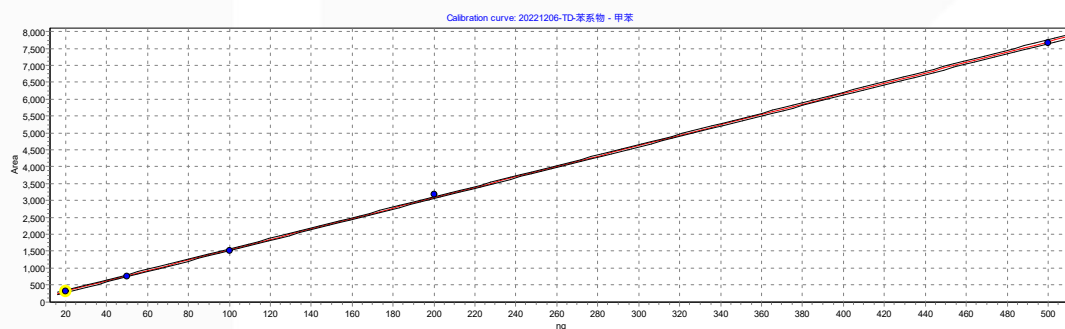
GC456i气相色谱条件	
进样口温度：	250°C
色谱柱型号：	SCION-WAXMS 30mX0.25mmX0.25um
分流比：	分流进样，10：1
升温程序：	60°C，0min； 10°C/min至240°C，5min；
检测器：	FID
进样方式：	热脱附进样
热脱附条件	
传输线温度：	180°C
样品管温度：	300°C

表 2-2 苯系物各物质标准曲线

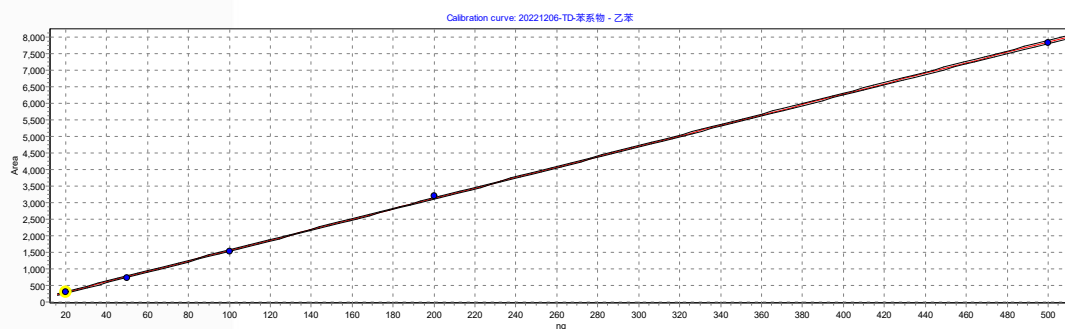
序号	组分名称	保留时间	R ²
1	苯	8.32	0.9991
2	甲苯	9.29	0.9997
3	乙苯	10.41	0.9998
4	间二甲苯	10.52	0.9999
5	对二甲苯	10.61	0.9998
6	邻二甲苯	11.27	0.9998



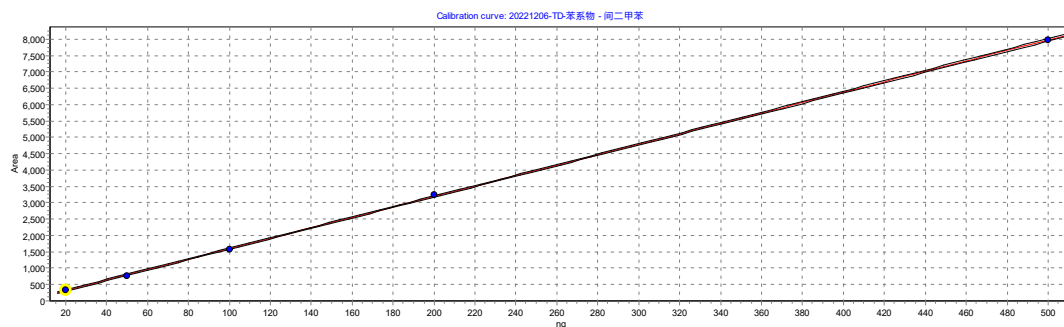
苯



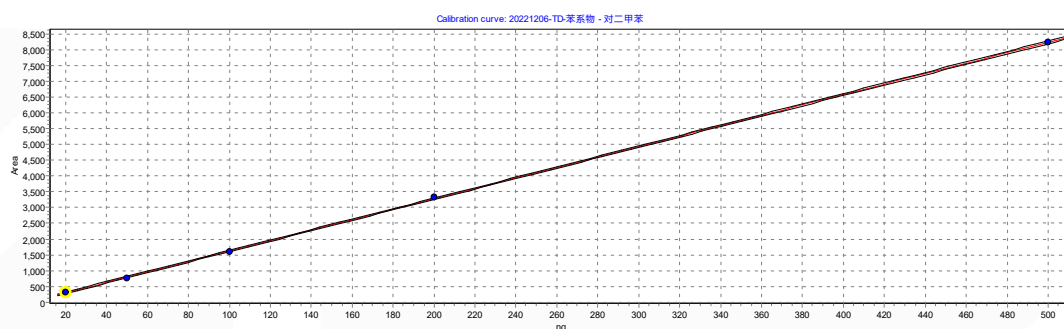
甲苯



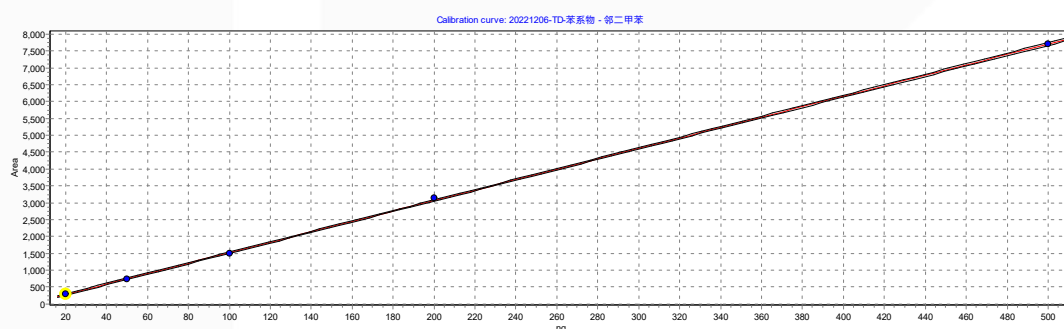
乙苯



间二甲苯



对二甲苯



邻二甲苯

3、曲线测试谱图

按照表 2-1 的测试条件进行曲线测试。测试结果如下：

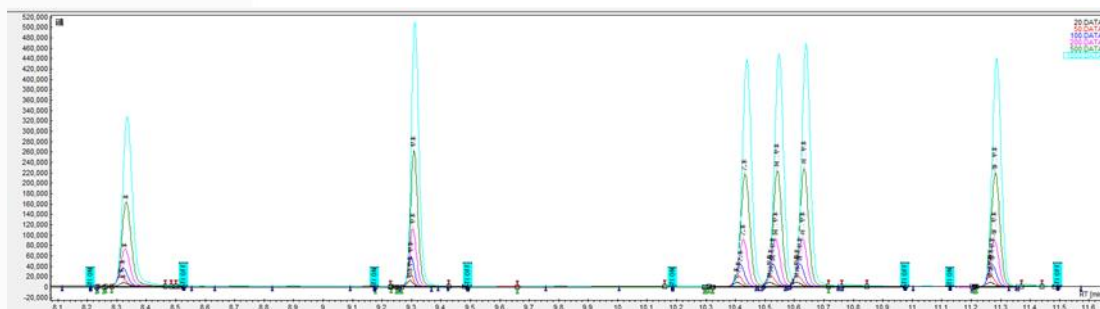


图 3-1 标准曲线重叠谱图

4、重复性

如图 4-1，取 6 针样品进行测试，结果如下表所示。

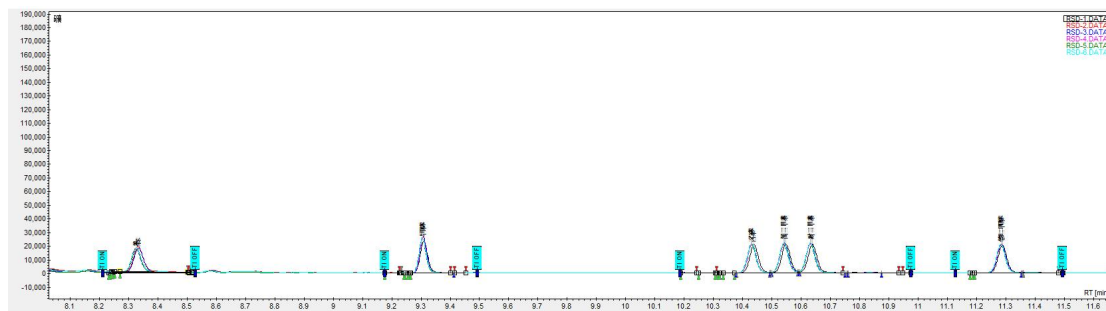


图 4-16 针样品测试谱图

峰	物质名称	保留时间	保留时间 RSD[%]	响应值	响应值 RSD[%]
1	苯	8.32	0.002	727.8	0.99
				721.5	
				717.9	
				706.2	
				710.1	
				715.2	
2	甲苯	9.29	0.002	725.6	0.93
				727.2	
				735.6	
				719.6	
				734.3	
				739.5	
3	乙苯	10.41	0.002	740.9	1.19
				746.6	
				755.5	
				735.4	
				747.7	
				762.3	
4	间二甲苯	10.52	0.002	767.8	0.88
				762.9	
				760.1	
				761.8	
				769.1	
				780.4	
5	对二甲苯	10.61	0.002	799.3	1.22
				797.1	
				806.7	
				776.4	
				786.7	
				797	
6	邻二甲苯	11.27	0.002	724.4	1.25
				735.7	

				754.2	
				731.1	
				740.9	
				735.1	

结论

本应用采用 GC456i 气相色谱仪搭配热脱附进行测试，符合国家标准要求，该方法配置合理，线性良好。