



更健康 更清洁 更安全



赛默飞车内空气、零部件及材料中 VOCs和醛酮类化合物检测解决方案

禹重科技® ÜZONGLAB
成分分析仪器 | 表面测试仪器 | 样品前处理仪器

ThermoFisher
SCIENTIFIC

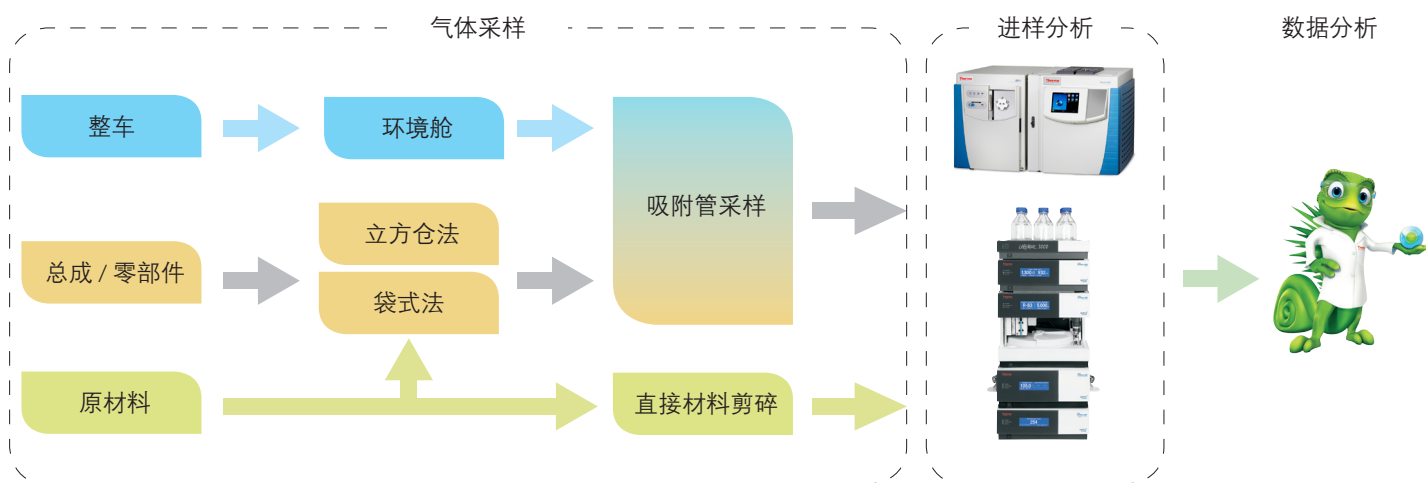
汽车总体车内空气质量问题已经引起政府有关部门、质检机构和汽车及装饰材料生产厂家的高度重视。研究汽车内部不同装饰材料挥发性有机物的释放，对汽车内部装饰材料进行环保质量控制，有利于从源头上保证汽车车内空气质量。

国标解读：《乘用车内空气质量评价指南》

汽车VOCs来自整车、总成、零部件、地毯、皮革材料等，按其化学结构的不同，可以进一步分为8类：烷类、芳烃类、烯类、卤烃类、酯类、醛类、酮类和其他大多数VOC化合物对人体均存在一定毒性和刺激性。2011年10月27日，环保部与国家质检总局联合发布了VIAQ GB/T 27630-2011《乘用车内空气质量评价指南》，针对销售的新生产汽车的车内空气，进行采样分析，并对8种化学物质做了限值指示。

物质种类 CHEMICAL (mg/m ³)	苯 BENZENE	甲苯 TOLUENE	乙苯 ELTHYLBENZENE	二甲苯 XYLENE	苯乙烯 STYRENE	甲醛 FORMALDEHYDE	乙醛 ACETALDEHYDE	丙烯醛 ACROLEIN
VIAQ GB/T 27630-2011	0.11	1.10	1.50	1.50	0.26	0.10	0.05	0.05

采样及检测流程



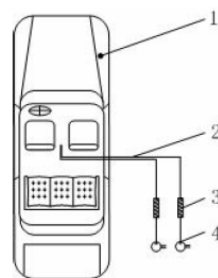
采样方法：

整车：汽车恒温恒湿，气体采样泵取样进行TD分析

总成和零部件：立方仓或袋式法，然后气体采样瓶取样TD分析

材料：直接材料剪碎，TD分析。

样品采集方法示意图：1 受检车辆 2 采样导管 3 采样管 4 恒流采样泵



赛默飞VOCs和醛酮类化合物检测全面解决方案

ISQ系列气相色谱-质谱联用仪

Thermo Scientific™ ISQ™系列气相色谱-质谱联用仪是久经时间考验的单四极杆质谱，代表了质谱仪在创新方面近50年的积累。该系列气相色谱-质谱联用仪经济耐用且功能强大，将为您提供简单智能的操作、久经考验的可靠性和永不停歇的生产力。

技术优势：

- 坚固的ExtractaBrite离子源，采用独特的射频 flatapole透镜矩阵预滤器，实现日复一日的连续运转
- 一次进样，全扫描/SIM同步进行，同时定性和定量
- 超宽动态线性范围的检测系统
- 采用惰性离子源和样品通道，以获得最高的色谱分析完整性



ISQ系列气质联用仪

UltiMate® 3000高效液相色谱

UltiMate® 3000高效液相色谱系统的所有模块均具有超高效液相兼容性，让所有使用者获得最佳性能。UltiMate® 3000系列提供各类型输液泵，流速涵盖20 nL/min到10 mL/min范围（半制备液相流速可达50 mL/min）。可根据需要选择自动进样和检测器模块，为您的化学分析提供全方位解决方案。

技术优势：

- 基础型和标准分析型系统最大压力620 bar
- 超快速液相系统使超快速分析永无止境
- 双三元液相系统开拓创新，增加通量并拓展应用范围
- 变色龙软件精心设计，延伸至质谱，行业领先



UltiMate® 3000高效液相色谱

色谱数据系统Chromeleon®变色龙软件

Chromeleon®变色龙软件是蜚声全球的色谱数据系统，是世界上最早实现智能化、人性化、安全性、审计追踪及电子签名的软件之一；同时能够双向控制来自30多家公司的近300种主流前端的离子、液相和气相色谱系统及相关部件。

变色龙软件作为最新一代色谱数据系统，以简约、智能、法规遵从为主要特点，不仅遵循诸如规范的要求，而且拥有丰富智能的功能，并已延伸至质谱领域。更令人可喜的是所有操作都非常简单，使您轻松地快速地从样品获得结果——提高您实验室整体生产力。



整车 VOCs 和 TVOC 的检测 -GC/MS 法

1、TD-GC-MS 法测定汽车车内挥发性有机物

本方法主要参照 HJ/T 400-2007 和 GBT27630-2011 标准，对乘用车内空气中挥发性有机物进行测定为汽车生产厂商控制车内空气质量提供分析检测方法。

仪器及设备：

Trace GC 1310-ISQ MS 气质联用仪 (Thermo Scientific)；TD-100 热脱附仪 (英国 Markers)。Tenax-TA 吸附管，玻璃吸附管 (英国 Markers)。

气相色谱 - 质谱条件：

色谱柱 Thermo TG-5MS, 60.0m 0.32mm i.d. 1.0 μ m；柱温采样程序升温条件如下：50 $^{\circ}$ C (保持 10 min)；5 $^{\circ}$ C/min 到 250 $^{\circ}$ C (保持 0 min)；载气为高纯氮气 (纯度 99.999%)；流速 1.0mL/min。

质谱接口温度为 250 $^{\circ}$ C；EI 电离，电子能量为 70eV；离子源温度 250 $^{\circ}$ C；采用全扫描检测方式，质谱扫描范围为 35.00-350。

TD 条件：

预吹扫	1min
脱附温度和时间	280 $^{\circ}$ C；5min
脱附气流量	30ml/min
冷阱温度	-8 $^{\circ}$ C；5min
冷阱加热温度	100 $^{\circ}$ C/S加热至280 $^{\circ}$ C
传输管温度	170 $^{\circ}$ C

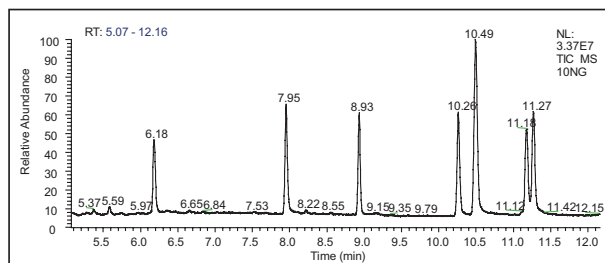


图1、10 ng的苯系物标准溶液-TIC图 (分流比100:1)

2、TD-GC-MS 法测定汽车内饰材料中 VOC 及 SVOC

对于汽车车内的 SVOCs 的检测，目前主要是遵循欧美的汽车行业相关标准，即 VDA278 和 GMW15634。这两个标准在检测 VOCs 的同时，还要求考察汽车内饰材料的 SVOC。

本实验严格参照 VDA278 和 GMW15634 标准，采用 TD-GCMS 法测定汽车内饰材料中的 VOC 和 SVOC。VDA278 和 GMW15634 这两个标准所采用的仪器一致，在数据处理方面存在差异，具体区别如下：

VDA278：VOC 的结果由样品中第一个峰到 C25 的保留时间之间的色谱峰积分总面积与 100ng 甲苯色谱峰积分面积的比较计算得出。SVOC 的结果由样品中 C14- C32 的色谱峰积分总面积与 100ng 正十六烷色谱峰积分面积的比较计算得出。

GMW15634：VOC 的结果由样品中 C5- C20 的保留时间之间的色谱峰积分总面积与 100ng 甲苯色谱峰积分面积的比较计算得出。SVOC 的结果由样品中 C16- C32 的色谱峰积分总面积与 100ng 正十六烷色谱峰积分面积的比较计算得出。此两种方法都可以采用下面的仪器配置方案来解决：

热脱附条件:

预吹扫	1min
脱附温度和时间	90°C (VOCs) 30min 120°C (SVOC) 60min 300°C (校准标样和控制标样) 10min
脱附气流量	50ml/min
冷阱脱附时间	3min (VOCs) 5min (SVOC) 10min (校准标样和控制标样)
冷阱加热温度	100°C/S加热至300°C
传输管温度	200°C

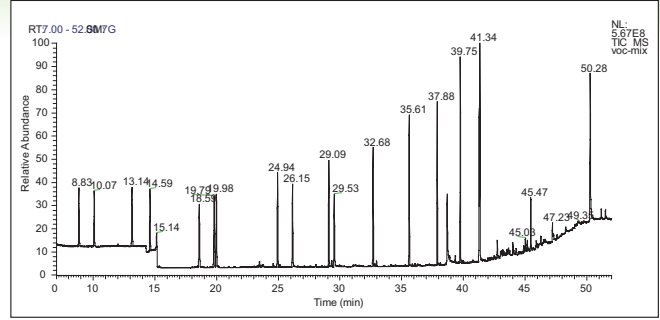


图2. 18个VOC和SVOC混标的总离子流图

本方法提供了一个使用 Markers TD 和赛默飞全新 TRACE 1310 GC-ISQ LT 分析汽车内饰材料中 VOC 及 SVOC 的解决方案，能够为汽车内饰材料供应商、汽车整车生产商的内饰物有机释放物分析检测提供参考。

3、顶空 - 气相法测定汽车内饰材料中的总碳挥发量

本方法参考上汽《SMC_30158-2007 轿车内饰材料总碳挥发量的测定方法》，采用 Thermo Scientific 最新的 Trace 1300 气相色谱仪，配合 Triplus RSH 自动进样器，采用顶空进样，分析轿车内饰物的总碳挥发量，分析结果准确度高，完全满足方法要求。

仪器及设备:

Trace 1310 气相色谱仪，配备了 SSL (分流/不分流进样口) 和 FID (火焰离子化检测器)；自动进样器：Triplus RSH 三合一自动进样器；色谱工作站：Chromeleon 7.2

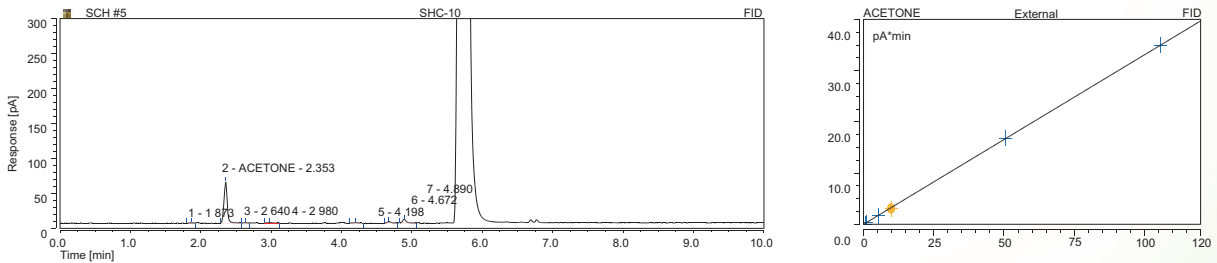


图3、标准溶液色谱图及标准曲线图

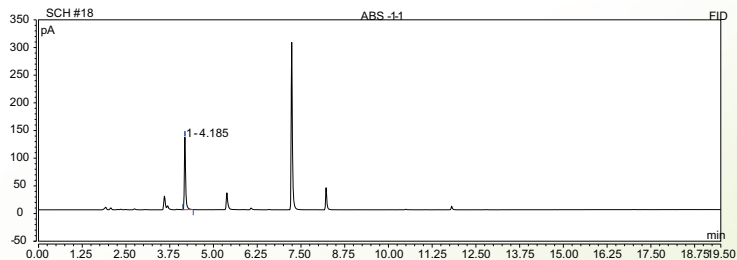


图4、实际样品色谱图

Trace 1310 色谱仪配合 Thermo Triplus RSH 三合一的自动化平台，在分析轿车内饰材料的总碳挥发量时，能得到良好的线性、重现性结果。完全满足 SMC30158-2007《轿车内饰材料总碳挥发量的测定方法》的要求，结果准确，重现性好。

整车醛酮类化合物的检测 -HPLC 方法

赛默飞针对整车醛酮类化合物的检测，分别采用国标改良方法、超高效液相色谱法和超高效液相色谱法-Carbonyl 专用色谱柱法等三种方法对整车醛酮类化合物进行检测，三种方法均较国标推荐方法专属性更强，结果更准确。

1、HPLC 分析 13 种醛酮类化合物

参考环境标准 HJ/T 400-2007 中的色谱方法，进行梯度洗脱。采用小粒径柱 - 流动相中添加四氢呋喃，使 13 种醛酮化合物基本达到了基线分离。

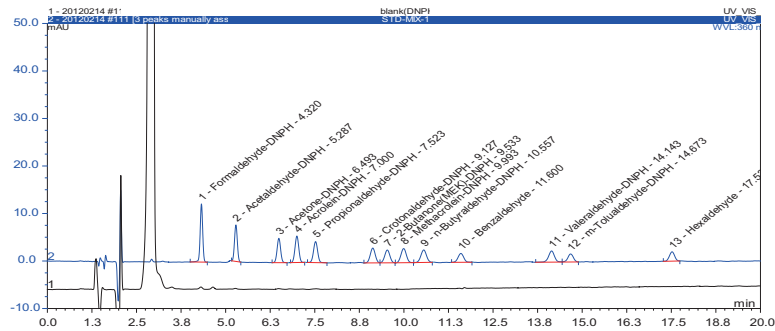


图5、HPLC分析13种醛酮类化合物分析结果

2、超高效液相色谱法（UHPLC）分析醛酮类化合物

仪器及设备 液相色谱仪：Thermo Fisher UltiMate 3000 UHPLC；主要配置：泵：HPG-3400RS（含脱气机）；自动进样器：WPS 3000TSL（含 25μL 样品定量环）；柱温箱：TCC-3000RS；检测器：DAD3000RS（2.5μL 流通池）。

色谱条件：

色谱柱类型	Thermo Synchronis C18 1.7μm 2.1*100mm P/N:97102-102130,S/N:0116044X6			
流动相组成	A: 水, B:乙腈-四氢呋喃 (60:40)			
梯度洗脱	时间(min)	A%	B%	流速(ml/min)
	0	45	55	0.35
	2.5	45	55	0.35
	9.0	30	70	0.35
	9.1	45	55	0.35
	16.0	45	55	0.35
检测器工作参数	检测波长: 360nm, 采集频率: 20Hz			
柱温箱	35℃			
进样方式及体积	自动进样: 1.0μL			

HPLC 方法和 UHPLC 方法中，流动相中含有 THF 而引起基线背景较大，导致灵敏度有所降低，但 UHPLC 法中使用亚 2 微米柱子则弥补该缺陷，灵敏度有所提高。

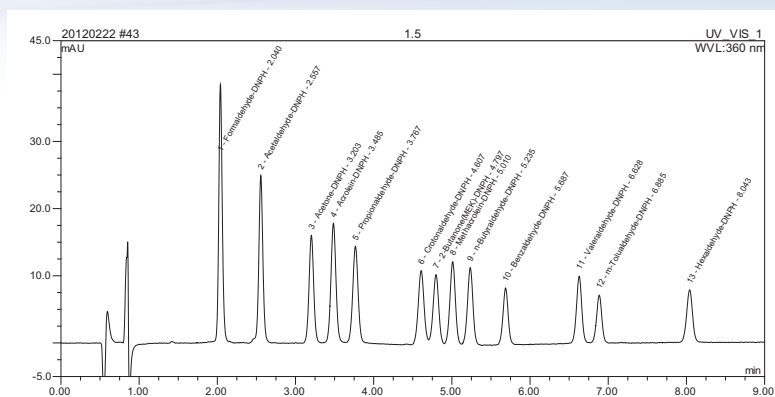


图6、超高效液相色谱法标准溶液分析结果

3、超高效液相色谱法 -Carbonyl C18 专用色谱柱法

仪器及设备：

Thermo Fisher UltiMate 3000 UHPLC；主要配置：泵：HPG-3400RS（含脱气机）；自动进样器：WPS 3000TSL（含 25μL 样品定量环）；柱温箱：TCC-3000RS；检测器：DAD3000RS（2.5μL 流通池）。

色谱条件：

色谱柱类型	Acclaim Carbonyl C18, 2.1 × 150mm, 2.2 μm, PN:077973. SN:001002		
流动相组成	A: 乙腈, B: 1mM 冰乙酸+ 2mM 乙酸铵		
时间(min)	A%	B%	流速(ml/min)
0	52	48	0.70
2.5	52	48	0.70
8.0	75	25	0.70
10.0	75	25	0.70
10.1	52	48	0.70
16.0	52	48	0.70
检测器工作参数	检测波长: 360nm, 采集频率: 20Hz		
柱温箱	35°C		
进样方式及体积	自动进样: 1.0μL		

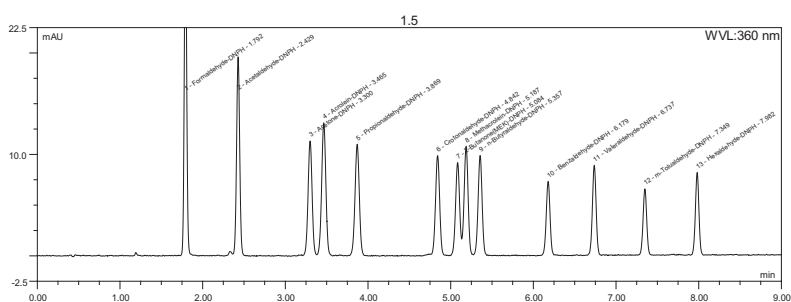


图7、超高效液相色谱法-Carbonyl专用色谱柱法

Carbonyl 法为采用醛酮专用 C18 柱，流动相中仅使用乙腈和少量缓冲液，就能达到较好的分离，可以兼容质谱条件，但其中苯甲醛与间甲基苯甲醛分离度略差，要注意排除假旧性结果。

更安全

ThermoFisher SCIENTIFIC

更清洁

更健康

赛默飞致力于帮助您使世界变得

关于赛默飞世尔科技

赛默飞世尔科技（纽约证交所代码：TMO）是科学服务领域的世界领导者。公司年销售额170亿美元，在50个国家拥有约50,000名员工。我们的使命是帮助客户使世界更健康、更清洁、更安全。我们的产品和服务帮助客户加速生命科学领域的研究、解决在分析领域所遇到的复杂问题与挑战，促进医疗诊断发展、提高实验室生产力。借助于首要品牌Thermo Scientific、Applied Biosystems、Invitrogen、Fisher Scientific和Unity Lab Services，我们将创新技术、便捷采购方案和实验室运营管理的整体解决方案相结合，为客户、股东和员工创造价值。

赛默飞世尔科技中国

赛默飞世尔科技进入中国已超过30年，在中国的总部设于上海，并在北京、广州、香港、台湾、成都、沈阳、西安、南京、武汉等地设立了分公司，员工人数约3700名。为了满足中国市场的需求，现有8家工厂分别在上海、北京和苏州运营。我们在北京和上海共设立了9个应用开发中心，将世界级的前沿技术和产品带给国内客户，并提供应用开发与培训等多项服务；位于上海的中国创新中心结合国内市场的需求和国外先进技术，研发适合中国的技术和产品；我们拥有遍布全国的维修服务网点和特别成立的中国技术培训团队，在全国有超过2000名工程师提供售后服务。我们致力于帮助客户使世界更健康、更清洁、更安全。

禹重科技® UZONGLAB

成分分析仪器 | 表面测试仪器 | 样品前处理仪器

上海市闵行区春申路2525号芭洛商务大楼
电话：021-8039 4499 传真：021-5433 0867
上海|北京|沈阳|太原|长沙|广州|成都|青岛|香港
全国销售和售后服务电话：400-808-4598

邮编：201104, China
邮箱：shanghai@uzong.cn

更多信息请访问：www.uzong.cn

ThermoFisher SCIENTIFIC



了解我们



微信公众号