

基于T/CAS 598—2022的乘用车内气味污染物定量分析

刘亚林¹ 张博宇² 崔晨³ 王睿⁴ 郑义⁵

1. 3. 5. 中汽研汽车零部件检验中心(宁波)有限公司 浙江 宁波 315104

2. 中汽研汽车检验中心(天津)有限公司 天津 300300

4. 吉利汽车研究院(宁波)有限公司 浙江 宁波 315100

摘要: 本文解读了T/CAS 598-2022乘用车内气味污染物限值要求,并针对标准中气味物质的检测方法进行了开发验证,给出了进行气味物质检测的试剂配制、设备参数,有利于行业内实验室对标准的理解以及对气味物质检测项目的实施。

关键词: 气味污染物; 高分子醛酮; 气味物质定量

引言: 随着当前我国社会经济的快速发展,汽车产销量呈现逐年增长的态势。据公安部统计数据显示,2022年全国汽车保有量达4.17亿辆,扣除报废注销量比2021年增加2129万辆,增长5.39%。汽车驾驶人达4.64亿人。在汽车生产过程中,越来越多的塑料、橡胶、皮革、胶粘剂等化工产品由于其出色的机械性能和成本优势被应用于汽车内饰的合成中,这些产品在提升汽车安全性、使用舒适性的同时,也因其含有的挥发性有机物(Volatile Organic Compounds, VOCs)而造成了车内空气污染,2011年国家发布并实施了GB/T 27630-2011《乘用车内空气质量评价指南》^[1],对乘内8项挥发性有机物做出了明确要求,车内8项挥发性有机物也得到了有效管控。近几年消费者对车内异味的投诉抱怨一直处于很高的关注度。中国标准化协会团体标准T/CAS 598—2022《乘用车内气味污染物控制标准》^[2]于2022年发布。是国内首个对车内异味物质提出管控限制的标准,标准中列出了17种气味管控物质的限值要求。该标准的提出受到了行业的广泛关注,中汽数据健康汽车测评已把管控物质列为了测评监测数据,行业多个主机厂也对标准中的物质管控作出相应要求。

查询相关资料了解四种醛类气味特性如下:庚醛分子式C₇H₁₄O,分子量114.185,低浓度庚醛具有脂肪味、柑橘味、葡萄酒香、香菜香,庚醛常用于合成香料、树脂、塑料等的制造,也可作为化学试剂,并可用于有机合成、表面活性剂等领域;辛醛又名1-辛醛、正辛醛,分子式:C₈H₁₆O分子量:128.22是一种无色液体,低浓度辛醛有很强的水果香味,可用作香料及有机合成的中间

体,对呼吸道、眼和皮肤有刺激性,易燃。壬醛分子式是C₉H₁₈O分子量为142.24具有玫瑰、柑橘等香气,有强的油脂气味。癸醛分子式:C₁₀H₂₀O分子量:156.26用于有机合成及香料具有甜香、柑橘香、蜡香、花香。车内异味物质多而复杂,同一物质在不同浓度具有不同的气味特征,不同物质之间还存在着相互耦合作用,使得整个车内的气味表现更加复杂,找到不同物质不同浓度的关系是非常困难的课题,为了解决车内异味问题可以首先考虑从管控单一物质含量的角度控制异味物质的散发。

1 仪器与试剂

仪器: 高效液相色谱仪(美国安捷伦)

色谱柱: ZORBAS ODS C18 4.6*250mm

乙腈: 默克(优级纯)

标准品: 8种醛酮混标(CATO)浓度100ug/ml

浓磷酸: 分析纯

DNPH溶液: 250mg₂, 4-二硝基苯肼(DNPH)溶解在50ml乙腈中

DNPH采样管: 200mg

实物样品: 某汽车座椅皮革面料

2 标准品配制

目前,行业里没有专门开展本项目的醛酮物质衍生化标准品,因此本项目首先要解决标品制备问题,参考标准HJ/T400-2007《车内挥发性有机物和醛酮类物质采样测定方法》^[3]中醛酮类物质与DNPH 2, 4-二硝基苯肼存在以下反应,本项目将实验性的按下述原理进行标准品衍生化制备,并进行相关的验证。将醛酮标液配制成浓度梯度,然后取1mL溶液和1mLDNPH溶液,加入约100uL(两滴)浓磷酸进行混合摇晃并放置30分钟进行发生衍生化反应。

作者简介: 刘亚林,男,1983.06,浙江宁波,高级工程师,研究方向:汽车VOC、气味、ELV等的检测技术、质量管控、标准研究、产品改善等

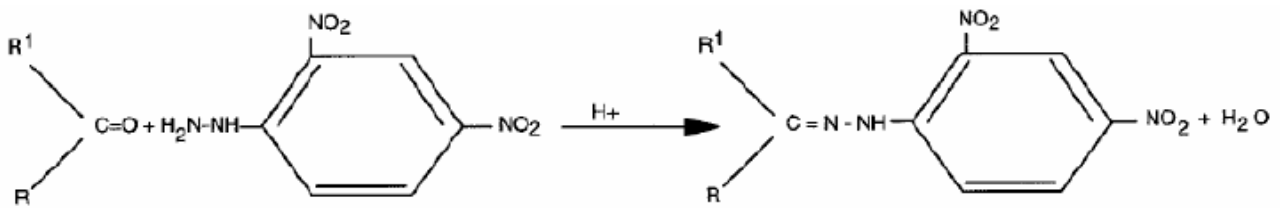


图1: 醛酮类物质衍生化反应原理

3 仪器参数设置

在现有醛酮分析条件的基础上对液相参数进行优化, 优化后实现了对庚醛、辛醛、壬醛、癸醛的快速定性定量分析, 液相总运行时间40分钟。设备参数设置如下: 柱箱温度35℃, 检测器波长360 nm, 进样量20.00μL, 泵流量1.000 ml/min, 运行时间40.00 min。流动

相乙腈和水, 浓度梯度: 0~14min, 水和乙腈体积比40:60, 14min~16min, 水和乙腈体积比由40:60变化为30:70, 16min~22min水和乙腈体积比30:70, 22min~24min, 水和乙腈体积比由30:70变化为0:100, 24min~35min水和乙腈体积比0:100, 35min~40min水和乙腈体积比40:60。4种目标醛酮类物质液相色谱图见图1。

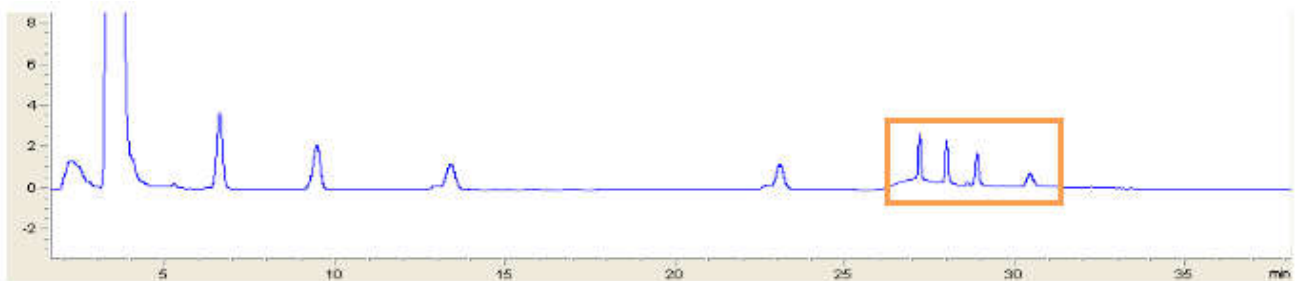


图2: 4种目标醛酮类物质液相色谱图

4 曲线结果

优化后4种醛酮类物质校正曲线信息见下表, 各校正

曲线相关系数均在0.999以上。

表1: 4种醛酮类物质校正曲线信息

序号	化合物名称	保留时间	校正曲线	相关系数
1	庚醛	27.299	$Y = 526.34365X$	0.99931
2	辛醛	28.044	$Y = 413.13998X$	0.99977
3	壬醛	28.914	$Y = 317.90755X$	0.99974
4	癸醛	30.485	$Y = 322.54811X$	0.99989

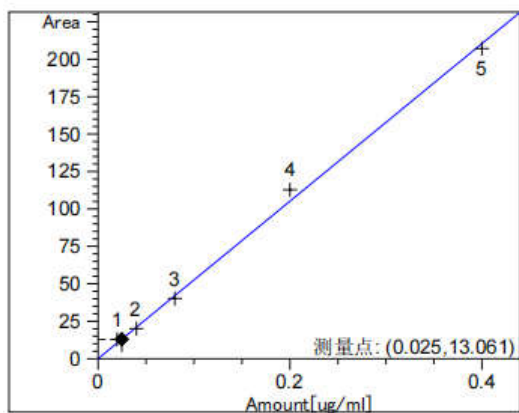


图3: 庚醛校正曲线

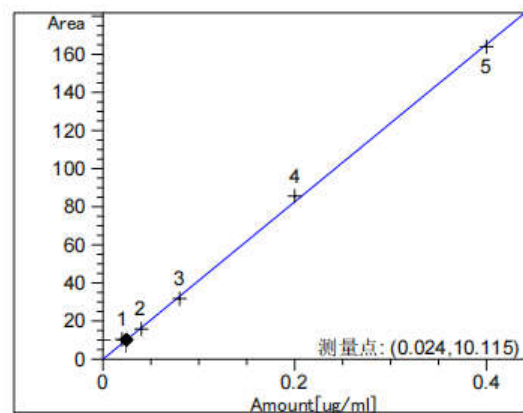


图4: 辛醛校正曲线

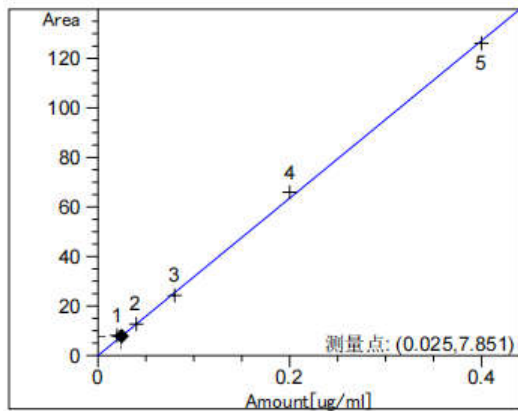


图5: 壬醛校正曲线

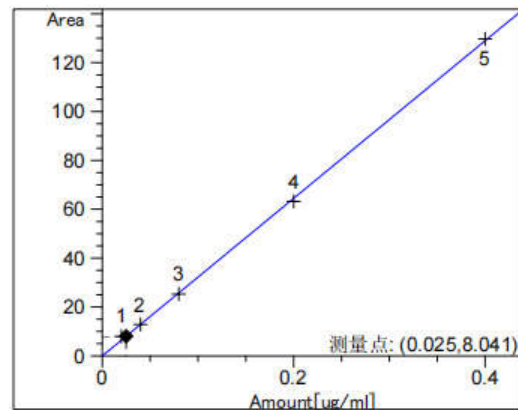


图6: 癸醛校正曲线

5 样品测试

取汽车座椅皮革材料样品按照标准按照ISO 12219-2: 2012^[3]汽车内饰零部件和材料挥发性有机物的测定方法进行10L袋子法的VOC测试。具体实验条件是: 样品取样量10cm*10cm, 袋子大小为10L, 加热温度65℃。充气体积为5L。DNPH管采样采样流量及体积为0.4L/min, 时间为5min, 采样2L。每种样品做平行样测试。分析结果见表2, 其中庚醛和壬醛有检出, 辛醛和癸醛在所选皮革材料中未检出。

表2 座椅皮革材料4种醛类检测结果 单位 (ug/ml)

样品	庚醛	辛醛	壬醛	癸醛
样本1	0.08	未检出	0.07	未检出
样本2	0.09	未检出	0.08	未检出

总结

目前行业和消费者对车内健康的关注度越来越高, 对车内气味污染物的管控需求也不在断提高。不断完善车内

异味物质检测能力, 逐步实现气味物质的客观化定量, 即有助于解决目前行业里主观评价数据可信度差的现状, 也有助于实现自动化气味检测仪器的开发和仪器精度的提升, 从而提升汽车产品气味质量的管控和提升。

参考文献

- [1] GB/T 27630-2011, 环境保护部国家质量监督检验检疫总局. 乘用车内空气质量评价指南[S]
- [2] T/CAS 598—2022, 《乘用车内气味污染物控制标准》[S]
- [3] HJ/T 400-2007, 《车内挥发性有机物和醛酮类物质采样测定方法》[S]
- [4] ISO 12219-2: 2012 Interior air of road vehicles-Part 2: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials-Bag method[S]