

# 轮胎气味的研究

何重辉<sup>1</sup>,赵金伟<sup>1</sup>,王红<sup>2</sup>,曹丽华<sup>1</sup>

(1.江苏出入境检验检疫局,江苏南京 210001;2.南京理工大学,江苏南京 210094)

**摘要:**对轮胎气味的判定进行试验研究。首先采用人工气味评价方法对轮胎中气味进行闻测,然后采用顶空气相色谱/质谱法对可疑的气味物质进行测定,筛选出气味物质。该分析结果可以为通过调整轮胎配方或工艺改进轮胎气味效果提供依据。

**关键词:**轮胎;气味;人工评价;顶空气相色谱/质谱法

**中图分类号:**TQ336.1;O657.7 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-8171(2016)12-0760-03

在汽车行驶过程中,乘客对车厢内的异味非常敏感,轻者会导致恶心,重者甚至呕吐,严重影响乘车的舒适性。乘用车常将备用轮胎放置于车厢内,如果对轮胎气味不加以限制,势必影响整车乘用质量<sup>[1]</sup>。目前国际整车厂家对轮胎气味的验收仍沿用VDA 270标准<sup>[2]</sup>,即采用人工气味评价法。但该方法不能指明改善轮胎气味的途径和方向。本工作通过研究人工气味评价法的技术特征,探索改进轮胎气味的方法。

## 1 实验

### 1.1 材料和装置

准备1 L的玻璃容器,用无气味的瓶盖加以密封,试验前应进行认真清洗以确保无气味干扰。当进行仲裁测试或更多闻测人员参与评价时,宜准备3 L的玻璃容器。

此外,准备一台带有空气内循环的烘箱,控温精度为 $\pm 2$  °C。

### 1.2 样品准备

除特殊要求外,样品一般不需要处理。取样量应根据不同容器的体积决定,1和3 L容器的取样量分别为 $(50\pm 5)$ 和 $(150\pm 5)$  cm<sup>3</sup>。对于均质材料,当厚度大于20 mm时应切割成20 mm厚;对于复合材料,应包含所有的部分。

### 1.3 测试条件

气味测试条件分为3种,1和2的测试要求相

同,只是测试条件1和2的温度分别为 $(23\pm 2)$ 和 $(40\pm 2)$  °C。

本试验组织6名闻测人员对样品按测试条件2和3进行评价,包括3名女性和3名男性。

#### 1.3.1 测试条件2

取3个容积为3 L带密封盖的玻璃瓶,加入50 mL去离子水,取150 cm<sup>3</sup>轮胎样品放在玻璃隔架箱上,使样品不与水接触,盖上盖子密封好。另取1个相同玻璃瓶不放轮胎样品,作为空白样。将4个玻璃瓶置于预热好的烘箱中,烘箱温度为 $(40\pm 2)$  °C,放置时间为 $(24\pm 1)$  h。取出玻璃瓶后,由测试人员进行闻测。

#### 1.3.2 测试条件3

用3个容积为3 L带密封盖的玻璃瓶,取150 cm<sup>3</sup>轮胎样品放入玻璃瓶中,盖上盖子密封好。另取1个相同玻璃瓶不放轮胎样品,作为空白样。将4个玻璃瓶置于预热好的烘箱中,烘箱温度为 $(80\pm 2)$  °C,放置时间为 $(2\pm 0.17)$  h。取出玻璃瓶后,冷却至 $(60\pm 5)$  °C,由人员1,2和3进行闻测。将4个玻璃瓶重新放回 $(80\pm 2)$  °C烘箱中放置 $(2\pm 0.17)$  h后取出,冷却至 $(60\pm 5)$  °C,由人员4,5和6进行闻测。

#### 1.4 等级评价

气味评价等级分为6级,精度为0.5级。等级1:未觉察出气味;等级2:可觉察,但不恶心;等级3:明显觉察出气味,但不恶心;等级4:恶心;等级5:强烈恶心;等级6:无法接受。

最后的评价等级为每名闻测人员评价结果的

**基金项目:**国家质检公益性科研专项(201410067)

**作者简介:**何重辉(1964—),男,江苏南通人,江苏出入境检验检疫局高级工程师,博士,主要从事工业产品环境相关性研究。

算术平均值,修约间隔为0.5级。

评价结论的表达式中必须表明所用的方法、样品类别、测试条件及测试等级。测试结果的表达方式举例如下:

Odour Test VDA 270 C1-Grade 3.5

Odour Test VDA 270 C3-Grade ≤4.0

### 1.5 顶空气相色谱/质谱(GC/MS)分析

顶空分析条件:温度 80 °C,时间 2 h,气体体积 1 mL。

GC/MS分析条件:色谱柱 DB-5石英毛细管柱,30 m×0.25 mm(内径)×0.25 μm(膜厚);色谱柱温度 起始温度为40 °C,保持2 min,以8 °C·min<sup>-1</sup>速率升温至100 °C,然后以5 °C·min<sup>-1</sup>速率升温至200 °C,再以10 °C·min<sup>-1</sup>速率升温至220 °C,保持2 min;进样口温度 250 °C;传输线温度 230 °C;离子源温度 250 °C;载气 氦气,纯度≥99.999%,柱流量为1.0 mL·min<sup>-1</sup>;电离方式 EI;电离能量 70 eV;质量扫描范围 45~450 amu;测定方式 离子监测;进样方式 脉冲不分流进样,1.0 min后开阀;进样量 1 mL;内标物 苯甲醇(保留时间为9.98 min)。

## 2 结果与讨论

### 2.1 闻测结果

测试条件2和3的试验结果分别见表1和2。由表1和2可以看出,闻测人员对不同轮胎样品的气味具有相似的认知感,同一样品的轮胎气味等级差异基本控制在1级,只有个别情况下的等级差异达到了2级。

### 2.2 气味物质分析

3个测试样品的总离子流图如图1所示。

通过对测试样品总离子流图的分析,筛选出可能对轮胎气味产生影响的气味物质,并用相应

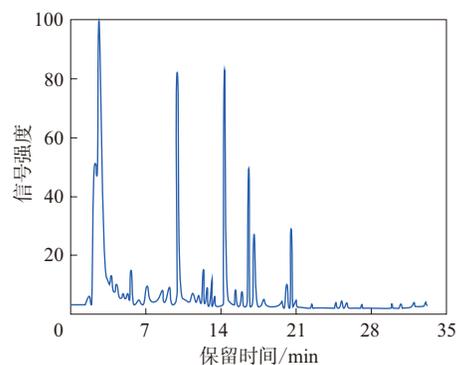
表1 测试条件2下轮胎气味评价结果

样品编号	人员1	人员2	人员3	人员4	人员5	人员6	平均值
809-1	4	4	3	3	4	4	3.5
809-2	3	3	3	4	4	4	3.5
846-1	3	3	4	5	3	4	3.5
846-2	3	4	4	3	4	3	3.5
710-1	4	3	3	3	5	4	3.5
710-2	3	4	3	3	4	3	3.5

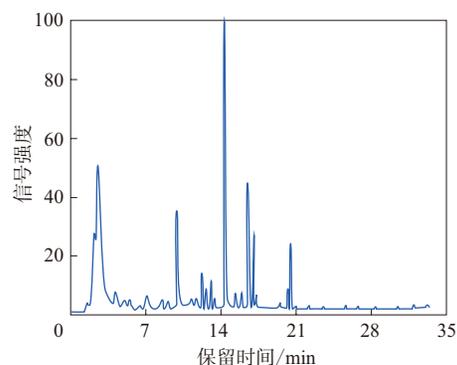
表2 测试条件3下轮胎气味评价结果

样品编号	人员1	人员2	人员3	人员4	人员5	人员6	平均值
809-1	3	4	3	3	4	3	3.5
809-2	3	4	4	4	3	4	3.5
846-1	3	4	3	4	4	4	3.5
846-2	3	4	4	5	4	3	4.0
710-1	3	4	3	3	3	4	3.5
710-2	3	4	4	3	4	5	4.0

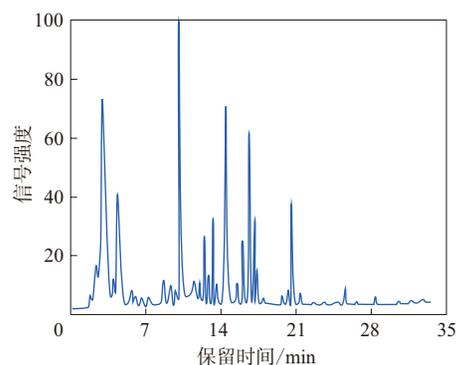
的标准物质进行验证,确认样品中含有的气味物质见表3。



(a) 809-1



(b) 846-1



(c) 710-1

图1 测试样品的总离子流图

表3 样品中含有的气味物质

名称	测试样品			保留时间/min
	809-1	846-1	710-1	
叔丁胺	有	有	无	2.59
硼酸三甲酯	无	无	有	2.73
双异丁烯	无	无	有	3.73
甲基异丁基酮	有	有	有	4.19
六甲基环三硅氧烷	有	有	有	5.55
环己酮	无	无	有	7.12
苯甲醛	有	有	有	8.52
螺环[2,9]十二烷-4,8-二烯	有	有	有	12.31
1,2-二异丙基苯	有	有	有	12.62
萘	有	有	有	13.39
苯并噻唑	有	有	有	14.35
六亚甲基四胺	有	有	无	14.46
对叔丁基苯酚	有	有	有	15.90
2,2,4,4,6,6-五甲基-3-庚烯	有	有	有	16.55
2,6-二叔丁基对甲酚	有	有	有	21.26

### 3 结论

首先采用人工气味评价方法对轮胎中气味进

行闻测,然后采用顶空气相色谱/质谱法对可疑的气味物质进行验证。借助分析结果,可以将轮胎气味物质溯源至原料,从而达到通过调整轮胎配方改进轮胎气味的效果。

此外,有些气味物质可能是轮胎助剂反应的产物,不能直接溯源到原材料。对此类物质,需要通过分析找出两种或两种以上的相关原料。

轮胎的气味取决于配方和生产工艺。有时在轮胎配方难于更改的情况下,也可以通过改进工艺条件来改善轮胎气味。

#### 参考文献:

- [1] 王东生. DCP硫化橡胶的气味为何这么重[J]. 橡塑资源利用, 2013, 2(6):32.
- [2] VDA 270:1992, Determination of the Odour Characteristics of Trim Materials in Motor Vehicles[S].

收稿日期:2016-08-16

## 2016年国际橡胶会议(IRC2016)

### 在日本北九州召开

中图分类号:TQ33 文献标志码:D

2016年国际橡胶会议(IRC2016)于2016年10月25—28日在日本北九州成功召开。本届会议主题为基于基础科学的创新,由日本橡胶协会主办,来自美国、中国、英国、法国、韩国、日本、印度、泰国、马来西亚等超过30个国家和地区的588名代表出席了会议。

10月25日下午进行大会开幕式和大会报告。日本橡胶协会会长Kozaburo Nakaseko和日本北九州市长Kenji Kitahashi在简短开幕式上分别致辞。大会邀请报告共5篇,其中来自北京化工大学的张立群教授作了题为《采用分子动态模拟法研究弹性体纳米复合材料的尺度结构及其相关性》的报告。

本次会议口头交流报告共211篇,分5个分会场进行,另有90篇论文为展板报告,内容涉及天然橡胶及相关材料,新型弹性体材料,凝胶及相关软材料,模拟仿真,轮胎技术,填料和助剂,结构、性能和特性,橡胶工业领域创新技术与产品,评价和测试方法的进展,橡胶应用及橡胶加工,环保可持续性弹性体,共混胶和热塑性弹性体(橡胶共混

物),医疗和人类护理用弹性体,流变/乳化,聚合物合成,疲劳与断裂,粘合,汽车工业用软材料,硫化等议题。

分会场报告中,来自中国大陆及台湾省的口头报告共计30篇,参会人员超过40人,均为历届出国参加国际橡胶会议数量最多的一次。其中,来自北京化工大学的田明、吴丝竹、岳冬梅、宁南英、王东老师,天津大学的郑俊萍老师以及沈阳化工大学的方庆红老师分别受邀担任分会场主席主持交流。值得关注的是,本届会议打破了以往中国只有高校师生出国参会的局面,口头报告和参会人员中出现了大冢材料科技(上海)有限公司、成都硅宝科技股份有限公司、北京彤程创展科技有限公司、上海麒祥化工有限公司和衡水华瑞工程橡胶有限责任公司等企业。由此可见,更多的国内企业开始关注国际技术交流,在掌握国际橡胶领域基础研究动向的同时,也为自身产品的研发与创新寻求突破。

在会议主办方组织的考察活动中,来自国内的14名参会代表分别参观了普利司通轮胎(久留米工厂)、丰田汽车、月星(Moonstar)制鞋等知名企业,并与工作人员就企业管理、产品把控与材料研发进行了深入交流。在参观普利司通轮胎久留