

汽车内饰部件散发 VOC 的质量分析

殷祥刚^{1,2}, 朱文怡³, 魏峰^{1,2}, 王峥^{1,2}, 黄威⁴, 王弄璋⁵, 王鸿博³

(1. 中华人民共和国无锡海关, 江苏 无锡 214101;

2. 南京海关纺织工业产品检测中心, 江苏 无锡 214101;

3. 江南大学 纺织服装学院, 江苏 无锡 214122;

4. 无锡吉兴汽车声学部件科技有限公司, 江苏 无锡 214191;

5. 上海沐睿环境技术有限公司, 上海 200180)

摘要:对汽车内纺织品、各类非金属材料及零部件散发的甲醛、苯、甲苯、二甲苯、乙苯和总碳挥发值等进行了测试, 通过对结果的分析发现, 所测试的试验样品中胶黏剂类产品的检测项目的不合格数最多, 而总碳挥发值则是不合格数值最高的检测项目, 填缝发泡包层类、胶黏剂类和顶棚板材封条类内饰部件是导致车内空气污染物超标的重要来源, 而隔热降噪材料类和管道滤网类内饰部件则对汽车内空气质量影响不大。

关键词:纺织品; 非金属材料; 零部件; VOC; 质量分析

中图分类号: TS106.7

文献标识码: A

文章编号: 1673-0356(2019)09-0022-03

车内空气污染物主要来自零部件和胶黏剂中所含有害物质的释放, 内饰材料中的添加剂、有机溶剂等也会随温度和时间变化, 不断向车内释放甲醛、甲苯、二甲苯和其他挥发性有机物。汽车内纺织品、地毯、座椅皮革海绵、顶棚、遮阳板、侧板、密封条、仪表盘、防护罩、隔板、坐垫、软管和滤网等装饰和功能用非金属材料及零部件(以下统称为“内饰部件”), 是由各类纤维、橡胶、塑料等高分子材料作为原材料, 根据功能需要, 在生产工艺中添加发泡剂、增塑剂、胶黏剂、抗氧化剂、稳定剂、阻燃剂等添加剂, 以及阻聚剂、引发剂、乳化剂、分散剂等助剂, 再在一定条件下通过整理加工、组合而成。这些汽车内饰零部件中的高分子材料及含有的化学试剂, 在新车下线后, 由于环境和其固有性质, 会逐渐向外散发释放芳香烃、酮类、醛类、不饱和芳香烃类等有机化合物, 并在汽车相对封闭空间内积聚, 造成车内空气污染, 对人体呼吸、神经系统等产生不利影响, 甚至危及生命。甲醛、苯和总挥发性有机物(TVOC)是国际公认的三大空气污染源^[1]。甲醛会危害人体的神经系统、免疫系统, 被世界卫生组织确定为可致癌物质; 苯会引起人体骨髓与遗传损害, 造成人体

再生障碍性贫血甚至白血病; 总挥发性有机物(TVOC)则会引起机体免疫系统失调, 严重时可损伤肝脏和造血系统。车内首要污染物为甲苯, 其次为二甲苯、甲醛和总挥发性有机物(TVOC)^[2]。本文通过对不同内饰材料及零部件散发有害物质的测试, 对其质量状况进行分析。

1 试验部分

1.1 试验样品、编号及数量

试验选择的样品包括汽车内各类内饰部件, 根据其结构、材料、功能等分成 8 个大类, 共 153 个样品, 具体编号、分类和数量如下:

编号 A, 纤维面料制品类, 如窗帘、座椅面料、地毯等, 共 20 个;

编号 B, 海绵皮革薄膜标签类, 如座椅海绵、地板革、坐垫薄膜、PVC 标签等, 共 20 个;

编号 C, 仪表台防护罩类, 如仪表台面板、回风罩、换挡杆防尘罩等, 共 11 个;

编号 D, 顶棚板材封条类, 如 PVC 板、ABS 吸塑板、门板胶条、橡塑条等, 共 33 个;

编号 E, 填缝发泡包层类, 如护栏软包件、PU 包层柱、泡沫填缝剂、座椅发泡等, 共 22 个;

编号 F, 胶黏剂类, 如密封胶、硅酮胶、热熔胶、树脂胶等, 共 28 个;

编号 G, 隔热降噪材料类, 如管路隔热棉、隔音隔

收稿日期: 2019-07-29

基金项目: 海关总署科研计划项目(2017IK211); 南京海关科研计划项目(2017KJ07)

作者简介: 殷祥刚(1974-), 男, 汉族, 高级工程师, 工学博士, 主要从事产业用纺织品、生态纺织品检测技术以及纺织领域数学模型应用的开发和研究, E-mail: xgyin2006@126.com。

热材料、复合降噪材料等,共7个;

编号H,管道滤网类,如波纹管、排水管、滤网等,共12个。

1.2 主要设备和试剂

试剂:甲醛标样(浓度100 mg/L),乙酰丙酮和乙酸铵(分析纯),苯、甲苯、二甲苯、乙苯标准物质(德国Dr. Ehrenstorfer GmbH)。

设备:紫外可见分光光度计(美国PE公司,型号:λ25),顶空一气相色谱仪(美国安捷伦科技有限公司,型号:7697A-7890A)。

1.3 测试方法

试验针对8类样品,分别对其散发的甲醛、苯、甲苯、二甲苯、乙苯和总碳挥发值进行检测,并根据测试结果和质量要求对所检测样品进行质量分析,测试方法条件和质量要求见表1。

表1 检测项目测试条件和质量要求

检测项目	单位	方法标准 ^[3-4]	测试条件	质量要求
甲醛	mg·kg ⁻¹	VDA 275	60℃萃取3h,40℃显色15min,波长412nm测定吸光度	≤10
苯	μg·g ⁻¹	VDA 277	顶空条件:烘箱120℃、针管150℃和传输管180℃;针管停留时间0.35min,抽样0.5min;GC条件:气相色谱炉温,在50℃下加热3min,以12℃/min速率加热至200℃,然后在200℃恒温4min;进样口温度200℃;分流比20:1。	≤5
甲苯	μg·g ⁻¹			≤5
二甲苯	μg·g ⁻¹			≤10
乙苯	μg·g ⁻¹			≤15
总碳挥发值	μg·g ⁻¹			≤50

2 测试结果和分析

2.1 检测项目不合格情况

根据1.3测试条件,按照方法标准分别进行甲醛、苯、甲苯、二甲苯、乙苯和总碳挥发值的测试,得到8大类、153个样品、共918个试验结果,并按照表1中进行判断,检测项目未达到质量要求的即判定为不合格,判定结果见表2。表2中,纵向结果为每一类内饰部件所有检测结果中未达到质量要求的检测项目数,横向结果为8大类所有检测样品结果中每一个检测项目未达到质量要求的项目数。

2.2 不同类别样品间质量状况分析

从表2不合格样品数的统计结果看,8大类内饰部件中6个检测项目全都有不合格样品的是填缝发泡包层类(E)和胶黏剂类(F)2大类,检测项目不合格数占总不合格数的比例达到51.38%,而这2大类产品中

含有发泡剂、填缝剂、胶黏剂等化学试剂,也是汽车内饰部件散发污染物的重要来源。

表2 试验样品各检测项目测试结果判定情况

检测项目	检测项目不合格数/个								小计
	A	B	C	D	E	F	G	H	
甲醛	4	6	0	6	6	2	1	0	25
苯	0	0	0	1	2	8	0	0	11
甲苯	4	1	3	4	1	3	0	3	19
二甲苯	3	2	3	6	8	5	0	0	27
乙苯	0	0	0	0	3	3	0	0	6
总碳挥发值	2	2	5	11	14	19	2	1	56
小计	13	11	11	28	34	40	3	4	144

顶棚板材封条类(D)产品,如PVC板、ABS吸塑板、门板胶条、橡塑条等,除基材外,在这些产品中会通过添加粘结剂、增塑剂等增强其功能,因此该类产品中检测项目不合格数也较高,占不合格总数的比例为19.44%。

纤维面料制品类(A)、海绵皮革薄膜标签类(B)和仪表台防护罩类(C)3类产品,如窗帘面料、海绵、地毯、仪表板等,结构功能都比较简单,在其加工生产过程中虽然也会使用到化学试剂等,但在后整理工序中会进行处理,到最终产品时含量都较少,这3类产品检测项目不合格数占比均低于10%。

隔热降噪材料类(G)和管道滤网类(H)2大类产品中检测项目不合格数最少,2类产品中检测项目不合格数占总不合格数的比例仅为4.86%,因为这2类内饰部件主要是由发挥功能作用的材料制成,如隔热棉、隔音隔热材料、滤网等,都很少含有易散发有害物质的化学试剂,因此其对汽车内空气质量影响不大。

2.3 不同检测项目间质量状况分析

试验共对甲醛、苯、甲苯、二甲苯、乙苯和总碳挥发值检测项目进行了测试,从表2统计结果看,6个检测项目中,不合格数最多的是总碳挥发值,占不合格总检测项目数的比例达到38.88%,接下来依次为二甲苯、甲醛、甲苯、苯和乙苯。

总碳挥发值测试结果中,不合格数前3的依次是胶黏剂类(F)、填缝发泡包层类(E)、顶棚板材封条类(D)内饰部件,这3类占内饰部件总碳挥发值测试结果不合格总数的比例达78.57%。

二甲苯测试结果中,不合格数量前3的依次是填缝发泡包层类(E)、顶棚板材封条类(D)、胶黏剂类(F)内饰部件,这3类占内饰部件二甲苯测试结果不合格总数的比例达70.37%。

甲醛测试结果中,不合格数量前3的依次是海绵皮革薄膜标签类(B)、顶棚板材封条类(D)、填缝发泡包层类(E)内饰部件,这3类占内饰部件甲醛测试结果不合格总数的比例达72.00%。

甲苯测试结果中,除隔热降噪材料类(G)内饰部件外,其他7类中存在不合格的检测项目,彼此间差异不是很大。

苯测试结果中,只有胶黏剂类(F)、填缝发泡包层类(E)、顶棚板材封条类(D)这3类内饰部件产品中有不合格的检测项目,其余4类未出现不合格的检测项目。

乙苯测试结果中,只有胶黏剂类(F)、填缝发泡包层类(E)这2类内饰部件产品中有不合格的检测项目,其余4类未出现不合格的检测项目。

3 结论

(1)本次试验样品中,检测项目不合格数最多的内饰部件是胶黏剂类(F)产品,全部内饰部件不合格数最

多的检测项目是总碳挥发值。

(2)填缝发泡包层类(E)、胶黏剂类(F)和顶棚板材封条类(D)这3大类内饰部件中,基本上所有检测项目都存在不合格,是汽车内饰部件散发污染物的重要来源;而隔热降噪材料类(G)和管道滤网类(H)2类产品对汽车内空气质量影响不大。

(3)总碳挥发值、二甲苯、甲醛和甲苯等检测项目是本次试验中未达质量要求的主要检测项目,占不合格项目总数的比例为88.19%。

参考文献:

- [1] 赵绍伟, 闵照源, 刘一鸣. 车内空气污染物的危害及其检测方法的研究[J]. 客车技术与研究, 2014, 36(6): 52-55.
- [2] 朱振林, 梁正保, 李磊, 等. 客车内空气质量管控体系的搭建[J]. 客车技术与研究, 2017, (2): 59-62.
- [3] Determination of formaldehyde from vehicle interior with modified flask method: VDA 275[S].
- [4] Determination of organic emission of non-metallic materials from vehicles interior: VDA 277[S].

Quality Analysis of VOC Emitted from Automotive Interior Parts

YIN Xiang-gang^{1,2}, ZHU Wen-yi³, WEI Feng^{1,2}, WANG Zheng^{1,2},
HUANG Wei⁴, WANG Nong-zhang⁵, WANG Hong-bo³

(1. Wuxi Customs of the People's Republic of China, Wuxi 214101, China;

2. Nanjing Customs Textile Industry Product Testing Center, Wuxi 214101, China;

3. Textile and Apparel Institute, Jiangnan University, Wuxi 214122, China;

4. Wuxi Jixing Automotive Acoustic Components Technology Co., Ltd., Wuxi 214191, China;

5. Shanghai Murui Environmental Technology Co., Ltd., Shanghai 200180, China)

Abstract: The volatilization values of formaldehyde, benzene, toluene, xylene, ethylbenzene and total carbon emitted from textiles, various non-metallic materials and parts in automobiles were tested. Through the analysis of the results, it was found that the number of unqualified items in the adhesives product was the highest, and the total carbon volatilization value was the highest number of unqualified test items. The foamer&-filling glue tape, adhesives and ceiling&-sealing tape were important sources of excessive air pollutants in vehicles. Insulation heat and noise-reducing materials and pipe-filter components had little effect on the air quality.

Key words: textiles; non-metallic materials; parts; VOC; quality analysis

(上接第12页)

Research on the Transformation and Upgrading of Textile Industry

LIU Jing

(College of Management, Xi'an Polytechnic University, Xi'an 710048, China)

Abstract: The current situation and problems of textile industry were analyzed. The necessity of industrial upgrading was expounded. The suggestions on the path and mode of textile industry upgrading were given.

Key words: industry upgrading; path; industry chain