

子午线轮胎用骨架材料的成分检测

王爱盛,徐凯,孙艳玲,马晓飞

(山东华盛橡胶有限公司,山东 东营 257000)

摘要:分析子午线轮胎用胎圈钢丝和纤维骨架材料的成分。采用电感耦合等离子体发射光谱仪测试胎圈钢丝中的铜离子和锡离子的质量分数及镀层质量,测试结果的相对标准偏差小于2%,标准偏差绝对值小于5%,表明该测试方法的精密度和准确性良好;采用裂解气相色谱-质谱联用仪分析聚酰胺66、聚酯和人造丝3种纤维帘线的总离子流谱,发现其裂解产物各不相同,可以依此区分3种纤维帘线的材质。

关键词:胎圈钢丝;纤维帘线;镀层;金属离子;电感耦合等离子体发射光谱;气相色谱-质谱联用

中图分类号:TQ330.38⁺9;O657

文章编号:2095-5448(2022)10-0511-04

文献标志码:A

DOI:10.12137/j.issn.2095-5448.2022.10.0511



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

骨架材料对轮胎起支撑作用,使轮胎承受车辆负荷以及行驶过程中不产生严重变形。骨架材料的直径、密度与捻度等结构性性质在很大程度上决定了其拉伸与扭转性能,从而影响轮胎的使用寿命和噪声^[1]。

骨架材料的性能除了受结构影响外,与材质也有很大关系。对骨架材料与橡胶的粘合性能而言,纤维帘线的粘合性能一般优于钢丝帘线,因此厂家常通过在钢丝帘线表面添加镀层以增强其与橡胶的粘合性能。镀层中的金属离子种类与含量直接影响钢丝帘线与橡胶的粘合性能。对拉伸性能而言,钢丝帘线一般优于纤维帘线,而纤维帘线因其材质不同而性能各异。纤维骨架材料易吸潮,不仅影响其物理性能^[2-4],甚至在高温硫化环境中会因水分受热蒸发而产生气泡。

由于骨架材料的性能直接影响轮胎的性能与寿命,因此对骨架材料进行分析评价很有必要^[5]。吕青等^[6]将钢丝帘线试样溶解后用电感耦合等离子体发射光谱(ICP-OES)仪测试了钴离子含量;王宝玉等^[7]采用ICP-OES测试了铜离子含量,并采用X射线荧光光谱法与分光光度法测试了锡离

子含量。

本工作分别采用ICP-OES仪和气相色谱-质谱(GC-MS)联用仪测试4种胎圈钢丝镀层的金属离子含量和3种纤维帘线的热裂解产物,为轮胎行业检测和选用适宜的骨架材料提供参考。

1 实验

1.1 试样

胎圈钢丝:HT低锡铜丝A(1[#]试样)、HT低锡铜丝B(2[#]试样)、HT高锡铜丝A(3[#]试样)、HT高锡铜丝B(4[#]试样)。

纤维帘线:聚酰胺66纤维帘线(5[#]试样)、聚酯纤维帘线(6[#]试样)、人造丝帘线(7[#]试样)。

1.2 主要仪器

Avio200型ICP-OES仪,美国PE公司产品;GC-MS联用仪,日本岛津公司产品;EGA/PY-3030D型微炉式热裂解器,日本Frontier公司产品。

1.3 试验条件

1.3.1 ICP-OES仪

设置等离子体气流量为10 mL·min⁻¹,辅助气流量为0.2 mL·min⁻¹,雾化器流量为0.55 mL·min⁻¹,功率为1 300 W,光源稳定时间为15 s,铜离子检测波长为327.393 nm,锡离子检测波长为206.200 nm。

作者简介:王爱盛(1998—),男,山东东营人,山东华盛橡胶有限公司工程师,学士,主要从事橡胶原材料的分析工作。

E-mail:1392296183@qq.com

质为1-羟基-2-丙酮;保留时间为4.342 min的4[#]物质为苯乙烯。

以上结果显示,在每种纤维帘线试样中检出的物质在其他2种试样的谱图中均未发现,可以依此明显区分3种纤维帘线的材质。

3 结语

本工作采用ICP-OES仪测试了胎圈钢丝中的铜离子和锡离子的质量分数及镀层质量,测试结果的RSD小于2%,S绝对值小于5%,表明本工作测试方法的精密度和准确性良好。还采用Py-GC-MS分析了聚酰胺66、聚酯与人造丝3种纤维帘线的总离子流谱,发现其裂解产物各不相同,可以依此区分3种纤维帘线的材质。

参考文献:

- [1] 刘剑美, RATZEBURG S, 朱庆帅, 等. 骨架材料结构对轮胎噪声的影响[J]. 轮胎工业, 2018, 38(4): 215-216.
- [2] 焦冬冬, 王君, 黄义刚, 等. 人造丝在缺气保用轮胎胎体中的应用[J]. 轮胎工业, 2021, 41(6): 381-383.
- [3] 全国钢标准化技术委员会. 胎圈用钢丝: GB/T 14450—2016[S]. 北京: 中国标准出版社, 2016.
- [4] 中国纺织工业联合会. 化学纤维 浸胶帘子线试验方法: GB/T 36020—2018[S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.
- [5] 黄兆阁, 李伟, 孟祥坤, 等. 骨架材料对免充气轮胎承载性能和接地性能的影响[J]. 橡胶工业, 2020, 67(4): 294-301.
- [6] 吕青, 张开云, 陶爱梅, 等. 电感耦合等离子体原子发射光谱法测定钢丝帘线三相合金镀层的含量[J]. 轮胎工业, 2020, 40(12): 764-766.
- [7] 王宝玉, 邱月梅, 李居金, 等. 镀铜钢丝镀层重量及其组分试验方法标准的修订解释[J]. 金属制品, 2018, 44(5): 43-47.

收稿日期: 2022-06-20

Composition Detection of Skeleton Material of Radial Tire

WANG Aisheng, XU Kai, SUN Yanling, MA Xiaofei

(Shandong Huasheng Rubber Co., Ltd., Dongying 257000, China)

Abstract: The composition of the bead wire and fiber skeleton materials of radial tires was analyzed. Inductively coupled plasma (ICP) emission spectrometer was used to test the mass fraction of copper and tin ions and coating weight in the bead wire, and the relative standard deviation of the test results was less than 2%, and the absolute value of the standard deviation was less than 5%, indicating that the precision and accuracy of the test method were good. The total ion flow spectra of the fiber cords including polyurethane 66, polyester and rayon were analyzed by pyrolysis gas chromatography-mass spectrometry, and it was found that the pyrolysis products were different, and the material of the three kinds of fiber cords could be distinguished accordingly.

Key words: bead wire; fiber cord; coating; metal ion; ICP emission spectrum; gas chromatography-mass spectrometry

欧洲替换轮胎市场强势依旧

2022年第2季度,欧洲乘用车和卡客车轮胎替换市场继续保持强劲发展态势。

欧洲轮胎和橡胶制造商协会(ETRMA)新公布的数据显示,2022年第2季度欧洲替换消费轮胎的总销量同比增长6%,达到5 600万条,其中,替换全天候轮胎和冬季轮胎的销量分别同比增长27%和28%,替换夏季轮胎销量同比下降5%;替换卡客

车轮胎销量同比增长11%,达350万条;替换摩托车轮胎和力车胎销量为280万条,总体保持平稳;替换农业轮胎销量同比下降21%至25.6万条,甚至低于2019年同期水平。

ETRMA称,替换消费轮胎和卡客车轮胎销量的增长与经济复苏有关,但消费轮胎领域增速有所放缓,需求已出现下降的迹象,原材料等供应成本上涨将会使轮胎行业继续承受较大的压力。

(朱永康)