

橡胶耐液体试验中常见问题分析

何秀武, 曹 阳, 王丽君

(辽宁省铁岭橡胶工业研究设计院, 辽宁 铁岭 112000)

摘要:从实验操作者的角度解读橡胶耐液体试验国家标准GB/T 1690—2010《硫化橡胶或热塑性橡胶耐液体试验方法》,从试验液体、试样类型、浸泡周期结束后称量时间、试验温度、试验时间等方面分析橡胶耐液体试验的常见问题。

关键词:橡胶耐液体试验; 国家标准; 试验液体; 试样类型; 称量时间; 试验温度

橡胶制品的使用环境介质分液体介质和气体介质。橡胶耐液体试验的目的是考察在一定条件下橡胶经液体介质浸泡后的性能变化。橡胶耐液体试验的现行国家标准为GB/T 1690—2010《硫化橡胶或热塑性橡胶耐液体试验方法》。本工作探讨橡胶耐液体试验操作中的常见问题,从实验操作者的角度来解读橡胶耐液体试验国家标准GB/T 1690—2010。

1 试验液体

橡胶制品经常接触的液体有石油基烃类油品、酯类油品、有机溶剂及无机酸、碱、盐等化学品。

通常情况下试验液体尽可能选用GB/T 1690—2010中附录A和附录B的标准液体,以保证试验液体性质和试验数据的稳定性。测试橡胶制品耐特定液体性能时,市售液体组分的不稳定将直接影响橡胶制品质量的评价,因此每次试验的试样应该包括1种已知性能的标准橡胶材料。如果发生由于市售液体组分变化而产生异常结果的情况,则不应再使用该批液体。

选择试验液体时,应考虑试验液体的自身反应变化及其可能与橡胶发生的任何反应,确保试验液体的组分在整个试验过程中不发生大变化。试验装置选择时应考虑液体的挥发性和试验温度,以使试验过程中液体的挥发程度最小及外部进入试验容器的空气最少。如果试验温度明显低于试验液体的沸点时,试验容器应使用带盖的玻璃容器;如果试验

温度接近液体的沸点,建议使用带有回流冷凝器的容器或通过其它方式以减少液体的挥发。

如果试验液体需要配制,为避免溶质或溶剂挥发及空气中氧气的氧化作用,应及时使用配制的溶液。以O形圈胶料耐101模拟工作液试验为例,101模拟工作液由99.5% (质量分数)的癸二酸二辛酯和0.5% (质量分数)吩噻嗪组成,配好的101模拟工作液放置1天后颜色由淡黄变为微红色。将从同一张试片上裁取的2组试样分别放入已放置1天的微红101工作液和新配制的淡黄101工作液中,200℃×70h后测得的质量变化率分别为14.6%和13.1%。当然,如果配制溶液的溶质溶解很慢,或溶解过程中有严重的放热或吸热反应,应提前配制试验溶液,以保证其均匀稳定,并达到实验室标准温度。

2 试样类型

GB/T 1690—2010规定: I型试样尺寸为25 mm×50 mm×2 mm、II型试样尺寸为25 mm×25 mm×2 mm,2种类型试样的测试结果不可进行比较。建议优先选用I型试样。

我国橡胶耐液体试验标准自2006年引入I型试样,因其与美国、日本、德国耐液体试验标准中试样的体积更接近,试验结果更具可比性,因此橡胶制品出口检验及仲裁试验应选择I型试样。国内企业实验室人员几十年来习惯使用II型试样,由于该试样体积较小,用天平称量质量以及装入试验

容器时比较方便,测试效率较高,操作中试样与烧杯壁接触或者试样露出液面等引起的试验误差现象少,因此企业内部质量控制试验可以采用Ⅱ型试样。

3 浸泡周期结束后试样称量时间

在实践中发现:耐液体试验浸泡周期结束后,如果试验液体易挥发,称量时试样质量会不断变化,因此称量时间非常重要;即使试验液体是非挥发性的,某些试样从试验装置中取出,在空气中停放一段时间后,浸入试样内的试验液体不断渗出,称量时间也会影响试验结果。例如,某试样耐乳化液试验浸泡周期结束后,在室温条件下用酒精清洁试样表面并用滤纸擦干,30 min后称量试样,质量变化率为13.8%;24 h后再次称量试样,质量变化率为11.4%。

在1992版GB/T 1690中,试样在耐液体浸泡周期结束后的处理分室温浸泡试验处理和非室温浸泡试验处理2种。其中,室温浸泡试验又分为易挥发性试验液体试验和非挥发性试验液体试验2类,并详细规定了试样从试验液体中取出后的洗涤时间、停放时间和称量时间。非室温浸泡试验中,试样从试验液体中取出后停放30~40 min,再按室温浸泡试验的规定进行。

现行2010版GB/T 1690也同样规定在非室温浸泡试验中,浸泡周期结束后,从恒温装置中取出试验装置,在室温下调节30 min,或将试样取出快速放入新试验液体中,在标准试验温度下停放30 min。但现行标准只规定了耐易挥发性试验液体试验的称量时间,因此有必要弄清耐粘性非挥发性液体试验的称量时间。通过与现行2010版标准主要起草人沟通得知,虽然在耐粘性非挥发性液体试验中,称量时间可以相对较长,但考虑到试验液体浸入试样的不稳定性,以及实验室温度和湿度变化等因素对试验结果的影响,操作也应尽快完成。

值得注意的是,在耐粘性非挥发性液体试验中,试样表面需要用汽油或酒精等进行清理,导致试样表面可能残存清洗溶剂分子,宜适当停放,使溶剂分子挥发。笔者曾做过试验,将Ⅱ型试样分别

浸入1号标准油和汽车制动液后,再分别用汽油和酒精清理试样表面,用滤纸擦干,然后每隔3 min用电子天平称量试样质量(精确到1 mg),称量过程中试样质量持续均匀地减小,30 min后用汽油清理表面的那组试样质量减小2.13%,用酒精清理表面的那组试样质量减小0.93%,表明清洗溶剂分子在不断地挥发。因此,笔者仍然赞同1992版GB/T 1690中对耐粘性非挥发性液体试验的处理方法,即浸泡周期结束后,用汽油或酒精等挥发性液体清理试样表面,并用滤纸擦去试样表面上的液体,并在室温下调节30 min,再称量试样。

4 试验温度

和大多数物理性能试验一样,橡胶耐液体试验的试验温度对试验结果的影响比较大。试验温度升高,介质分子与橡胶分子运动加快,配合剂抽出率和橡胶溶胀率都呈增大的趋势,到达最终平衡状态时,试样性能因胶种和介质不同而有所不同。如聚氨酯胶料耐M-10乳化液试验,100℃×24 h后试样的体积变化率为24.8%,70℃×24 h后试样的体积变化率为11.5%,可见试样温度对试验结果影响之大。

不仅要重视耐液体试验的试验温度,还必须注意实验室温度,尤其在需要做室温试验时,必须保证达到标准实验室温度。

5 试验时间

在液体介质的作用下,硫化胶交联网状结构逐渐扩散,发生高弹形变而产生应力,阻止液体介质分子继续进入,当该应力与渗透压力相等时,橡胶溶胀停止,达到平衡状态,此时间即GB/T 1690—2010中6.2部分提到的“胶样液体吸收饱和时间”。同时,试验中一些可溶于液体介质的橡胶配合剂如增塑剂和防老剂等进入液体介质,即产生抽出现象。另外,液体介质可能与橡胶发生化学反应。

一般情况下,在未到达试样液体吸收饱和时间前,试验时间越长,试样性能变化越大;达到试样液体吸收饱和时间后,试样内外应力平衡,性能变化幅度呈减小的趋势,大部分试样性能趋于恒定,如果存在氧化作用,则试样性能变化的趋势变得缓

慢而不确定。

2010版GB/T 1690推荐“试验时间宜大于液体吸收饱和时间”，通过重复多次的浸泡试验，记录浸泡性能随时间的变化情况来确定胶料的液体吸收饱和时间。

6 结语

综上所述，试验液体、试样类型、浸泡周期结束后称量时间、试验温度、试验时间对橡胶耐液体试验结果都会有影响，但起决定作用的仍然是橡胶及试验液体本身的特性。

Common Problems in the Testing of Resistance of Rubber to Liquids

He Xiuwu, Cao Yang, Wang Lijun

(Liaoning Tieling Research and Design Institute of Rubber Industry, Tieling 112000, China)

Abstract: From the perspective of the operator, the national standard, GB/T 1690-2010, *Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of the effect of liquids*, was interpreted. Common problems in the testing were analyzed, including the liquid type, rubber specimen type, weighing time after liquid soaking, test temperature and soaking time.

Keywords: test of rubber resistance to liquids; national standards; test liquid; specimen type; weighing time; test temperature



特拓公司成功研制胶料表面粘性分析仪

特拓（青岛）轮胎技术有限公司成功研制出胶料表面粘性分析仪，并已全面推向市场，引起业内的广泛关注。

目前轮胎厂对胶料表面粘性的测试一般采用目测法，缺乏仪器测试法。为此，特拓公司凭借自身的技术优势，经专业技术人员攻关，成功研制了胶料表面粘性分析仪。

胶料表面粘性分析仪能准确检测压延和挤出橡胶半成品（钢丝帘布、纤维帘布、胶片、胎面等）、橡胶制品的表面粘性；通过分析粘性数

据，可得出胶料和制品的相关性能，从而有利于制定适合的粘性指标，以更好指导生产，提高产品质量，减少废次品产生；可自动生成粘性结果数据库，并能导出规定格式的报告和报表；精度高，重现性好，可定量分析，操作简便，检测快捷。胶料表面粘性分析仪的发明和应用解决了橡胶行业胶料表面粘性测试难的问题，填补了国内胶料表面粘性自动化检测仪器的空白，该分析仪将成为橡胶企业及科研单位的必备检测仪器。

陈维芳 张淑会