

胶料耐液体介质质量和体积变化率测定影响因素

王 毅,张丽萍,脱 锐
(沈阳市化工学校,辽宁 沈阳 110122)

摘要:研究胶料在液体介质中质量和体积变化率测定结果的影响因素。试验结果表明:随试验温度升高,胶料质量和体积变化率基本呈增大趋势;随试验时间的延长,胶料质量变化率变化情况不同,但均在一定时间后趋于定值;随介质使用次数的增加,胶料质量变化率减小。

关键词:胶料;耐液体介质性能;质量变化率;体积变化率

中图分类号:TQ330.7+3 **文献标志码:**B **文章编号:**1000-890X(2014)02-0118-03

橡胶制品广泛应用于现代工业,其中不少制品是在与各种介质相接触的情况下使用。随着科学技术的发展和进步,现代工业对橡胶配件的要求越来越高,不但要求耐高、低温,而且需要耐各种强腐蚀性介质以及酯类合成油等。

介质对橡胶的作用通常有两种形式:一种是介质被橡胶吸收;另一种是可溶组分从橡胶中被抽出。在生产实践中通常采用质量和体积变化率表征橡胶耐介质性能。本工作研究胶料在液体介质中质量和体积变化率测定结果的影响因素。

1 实验

1.1 试样

按相关标准生产销售的硫化胶,沈阳第四橡胶厂提供。

1.2 试验试剂

20# 润滑油、2# 煤油、120# 汽油、苯、10# 液压油和锭子油,均为市售。

2 结果与讨论

2.1 温度

当试验温度升高时,介质分子和橡胶分子运动加快,无论配合剂的抽出还是橡胶的溶胀都发生变化。

选用 4 种不同配方的胶料,在 20# 润滑油介质中浸泡 24 h,不同试验温度下所测得的胶料质

量和体积变化率分别见表 1 和 2。由表 1 和 2 可以看出,该系列胶料在 20# 润滑油中出现抽出现象,随着试验温度的升高,胶料的质量和体积变化(下降)率基本呈增大趋势(1-4 样品除外)。

表 1 胶料在 20# 润滑油中不同温度下的质量变化率 %

样品序号	温度/℃			
	50	70	100	130
1-1	-5.9	-9.0	-12.5	-14.7
1-2	-2.5	-4.4	-6.8	-7.2
1-3	-2.1	-4.1	-7.3	-8.2
1-4	-6.2	-7.5	-5.7	-3.8

表 2 胶料在 20# 润滑油中不同温度下的体积变化率 %

样品序号	温度/℃			
	50	70	100	130
1-1	-5.3	-10.4	-14.2	-16.3
1-2	-2.4	-6.1	-8.5	-9.9
1-3	-2.6	-4.8	-9.0	-10.4
1-4	-7.3	-10.2	-6.0	-4.0

选用 7 种不同配方的胶料,在 2# 煤油介质中,经过 24 h 试验,不同试验温度下所测得的胶料质量和体积变化率见表 3 和 4。

由表 3 和 4 可以看出,在 2# 煤油介质中,胶料随着温度变化的质量和体积变化情况比较复杂。2-1 和 2-2 胶料常温下在 2# 煤油中溶胀,当试验温度升高时,呈现出抽出趋势,质量减小。其原因是常温下胶料中的软化剂没有溶解,且由于胶料中范德华力的作用,使胶料中的软化剂和游

作者简介:王毅(1965—),男,辽宁沈阳人,沈阳市化工学校高级讲师,主要从事工业分析教学及管理工作。

表 3 胶料在 2# 煤油中不同温度下的质量变化率 %

样品序号	温度/℃		
	常温	50	70
2-1	+5.8	−1.7	−1.5
2-2	+1.2	−2.3	−3.1
2-3	+5.2	+10.0	+11.8
2-4	+7.4	+10.4	+13.1
2-5	+9.7	+13.0	+16.4
2-6	+2.9	+2.3	+1.6
2-7	+0.5	+0.3	−1.0

表 4 胶料在 2# 煤油中不同温度下的体积变化率 %

样品序号	温度/℃		
	常温	50	70
2-1	+9.4	+3.5	+4.8
2-2	+4.8	+2.4	+1.7
2-3	+12.1	+22.6	+25.1
2-4	+17.2	+24.5	+29.2
2-5	+16.8	+25.1	+31.3
2-6	+9.8	+9.8	+8.9
2-7	+2.7	+2.0	+1.1

离组分不易向介质中扩散;另一方面,2# 煤油是低相对分子质量、低闪点和含有较大量芳香烃的油品,对橡胶的渗透力较大,易使其溶胀。在温度升高的情况下,胶料内的软化剂溶解,且范德华力

减弱,从而使胶料中的软化剂及小分子游离组分向介质扩散,产生抽出现象。

2-3 和 2-4 胶料常温下在 2# 煤油中溶胀,当试验温度升高时,其质量和体积变化率增大。这是由于胶料组分中含有氯丁橡胶,其结构在高温下晶相破坏,分子内部出现了很多空间,从而在较高温度下易被具有低相对分子质量、低粘度、低闪点的 2# 煤油渗透,从而产生溶胀现象。

2-6 和 2-7 胶料质量和体积变化随温度变化不明显。

总之,除个别情况外,随试验温度的升高,胶料的质量和体积变化率变化呈增大趋势,抽出或溶胀都是如此。

2.2 时间

不同配方的胶料在 120# 汽油/苯(体积比为 3 : 1)中常温下浸泡不同时间后的质量变化情况见表 5。由表 5 可见,胶料在 120# 汽油/苯中呈现溶胀状态,浸泡初期质量变化幅度较大,随着时间的延长,变化幅度减小,16 h 后基本趋于稳定。

不同配方的胶料在 20# 润滑油中浸泡不同时间的质量变化情况见表 6。

表 5 胶料在 120# 汽油/苯中常温下浸泡不同时间的质量变化率

%

样品序号	时间/h							
	2	4	6	8	12	16	24	48
3-1	+47.0	+55.0	+63.0	+65.0	+65.5	+66.7	+66.2	+66.0
3-2	+7.0	+12.0	+15.0	+17.0	+18.3	+18.2	+18.3	+18.1
3-3	+3.5	+5.3	+6.7	+8.0	+9.4	+10.1	+10.2	+10.1
3-4	+3.2	+5.1	+6.5	+7.5	+7.9	+8.3	+8.2	+8.0

表 6 胶料在 20# 润滑油中常温下不同浸泡时间的质量变化率

%

样品序号	时间/h							
	2	4	6	8	12	16	24	48
4-1	−6.1	−8.7	−12.7	−14.5	−15.0	−15.2	−15.0	−15.1
4-2	−2.4	−4.1	−6.0	−7.1	−7.8	−7.7	−7.8	−7.8
4-3	−3.5	−4.7	−5.2	−5.9	−4.8	−4.2	−3.8	−3.5
4-4	−6.2	−6.5	−6.7	−5.2	−5.3	−4.4	−3.9	−3.6
4-5	−3.0	−4.3	−5.7	−7.1	−7.3	−7.1	−7.0	−6.7

由表 6 可以看出:该系列胶料在 20# 润滑油中也呈现抽出状态,4-1,4-2 和 4-5 胶料随时间延长质量变化率较大,4-1 和 4-2 胶料 12 h 后达平衡,4-5 胶料 8 h 后基本趋于平衡;4-3 胶料初始阶段随时间延长质量变化率增大,8 h 时达到最大

值,之后随时间延长质量变化率减小,达到 24 h 时质量变化率与浸泡初期基本相同;4-4 胶料初始阶段随时间延长质量变化不大,试验到 6 h 时,质量变化率达到最大值,之后质量变化率呈减小趋势,24 h 时基本达到平衡状态,质量变化率小

于初始水平。

通过以上试验可以看出,胶料在液体介质中质量变化率随浸泡时间的延长而发生不同变化。

2.3 介质使用次数

选用不同配方的 3 种胶料(5-1,5-2 和 5-3 是

一种配方),在相同条件下,用同一油品重复 5 次试验,所得结果见表 7。由表 7 可以看出,不同胶料在同一试验介质中,随介质浸泡次数增多,质量变化率减小。

其原因一是介质中易使橡胶溶胀的组分,如

表 7 胶料在重复使用不同次数的介质油中的质量变化率 %

样品序号	试验条件	介质油使用次数				
		1	2	3	4	5
5-1	20# 润滑油,130 ℃×24 h	-14.7	-14.5	-13.7	-12.7	-11.5
5-2	10# 液压油,70 ℃×24 h	-5.6	-5.4	-4.8	-4.4	-4.0
5-3	2# 煤油,70 ℃×24 h	+1.7	+1.6	+1.4	+1.2	+1.1
5-4	锭子油,100 ℃×6 h	-4.0	-4.0	-3.8	-3.5	-3.3
5-5	120# 汽油/苯,常温×24 h	+8.2	+8.2	+8.0	+7.9	+7.6

芳香烃及低相对分子质量物质等随着使用次数的增加而减少;二是橡胶中的低相对分子质量、易溶解的软化剂随着使用次数增加在介质中的浓度增大。因此介质在重复使用时组分已经发生变化,使得胶料质量变化率减小。

3 结语

通过以上分析可见,在胶料耐液体介质试验中,试验温度对测定结果的影响非常显著,因此,在配方设计方面要充分收集相关信息确定试验温

度条件;在测试操作方面要严格控制试验温度波动范围,保证温度场的温度分布均匀稳定,使显示温度与试样温度协调一致,才能取得可靠的测试结果。当试验达到一定时间后,胶料溶胀达到相对平衡,因此在配方设计过程中要充分验证溶胀平衡时间,确定科学合理的试验时间,以避免人力、物力和财力的浪费。试验介质的重复使用因配方不同产生的影响结果也不尽相同,因此必须遵守试验介质只限用一次的规定。

收稿日期:2013-08-25

2014 欧洲国际橡胶技术展将在德国举行

中图分类号:F27;TQ336.1 文献标志码:D

2014 欧洲国际橡胶技术展“RubberTech Europe”将于 2014 年 5 月 27—30 日在德国埃森展览中心举行。该展会是针对轮胎生产的专业橡胶技术贸易平台,是与中国国际橡胶技术展“RubberTech China”同系列的专业橡胶技术品牌展。

欧洲国际橡胶技术展由中联橡胶有限责任公司与德国埃森展览公司联合主办,旨在将“RubberTech”品牌引入欧洲,合力打造全新产品、技术交流平台,其展出范围以轮胎生产全套技术、机械设

造出具有全球影响力的行业盛会。

(中联橡胶有限责任公司 陈 伟)

一种用于涡轮增压空气泵的橡胶管及其制造方法

中图分类号:TQ333.93;TQ336.3 文献标志码:D

由浙江峻和橡胶科技有限公司申请的专利(公开号 CN 102305317A,公开日期 2012-01-04)“一种用于涡轮增压空气泵的橡胶管及其制造方法”,涉及的用于涡轮增压空气泵的胶管包括内层胶、外层胶以及纤维线增强层。其中内层胶和外层胶配方为:氟硅橡胶 88,骆驼粉 8,抗霜剂 AA-801 1,耐热剂 1,硫化剂双 24 1.2,硫化剂双 25 0.8。该方法取消了传统的喷淋装置和工艺,节约了成本。

(本刊编辑部 赵 敏)