

橡胶-帘线粘合性能在动态及加热条件下的评价方法

陈毅敏¹, 张英²

(1. 北京万汇一方科技发展有限公司, 北京 100045; 2. 北京电子科技职业学院, 北京 100176)

摘要:橡胶-帘线(包括钢丝帘线)复合材料在动态条件下粘结界面发生物理化学变化,直接影响材料使用性能。介绍橡胶-帘线动态剪切粘合试验基本原理:将帘线埋于方块硫化橡胶试样中,帘线两端悬以质量不同的砝码。试验时橡胶试样以一定的振幅和频率沿帘线伸延方向做往复运动,考察帘线与橡胶达到某一设定的粘合强度值所需的时间,用以表征帘线与橡胶在动态条件下的粘合性能。应用该原理和实用仪器对不同材质橡胶-帘线粘合性能做出测试和评价。

关键词:橡胶-帘线;粘合性能;动态剪切粘合试验机

中图分类号:TQ330.7;TQ330.4⁺92 **文献标志码:**A **文章编号:**1006-8171(2014)03-0188-03

橡胶-帘线(包括钢丝帘线)复合材料的两种材料表面通过各种界面力结合在一起。复合材料在动态条件下粘结界面发生物理化学变化,直接影响材料的使用性能。在轮胎工业中,帘线增强橡胶基复合材料的牢固粘合以及在动态、高温和潮湿老化后保持良好的粘合力,直接影响轮胎的安全性能和载重能力。

1 橡胶-帘线粘合性能测试

橡胶与帘线的粘合性能测试可分为静态粘合测试和动态粘合测试。

静态测试方法包括剪切型和剥离型。剪切型测试(如H抽出试验)是将单根帘线从硫化胶块中抽出,测试其抽出力。剥离型测试(如帘线剥离试验)是将2层被胶料分开的帘布以180°角剥离开,测试其剥离力的大小。静态粘合测试的方法简单,一直被普遍使用,但是这种测试方法与橡胶复合材料动态使用的条件差别较大,难以表征橡胶-帘线粘合性能在动态及加热条件下的实际情况。

动态粘合测试方法主要是指在动态及加热条

件下的粘合评价方法。橡胶-帘线复合材料界面粘合力的强弱,不仅与橡胶和帘线本身的界面性质,反应基团,粘合剂种类、用量及加工工艺有关,而且与使用环境和使用状态密切相关。因此,建立橡胶-帘线在动态及加热条件下粘合性能的评价方法,研究提高轮胎经受高温和动态疲劳后的粘合力保持率,是轮胎配方的技术关键之一。

2 动态粘合试验原理

帘线动态剪切粘合(DSA)试验方法是Lyen-gar橡胶与帘线的动态粘合性能测试方案,其原理如图1所示。

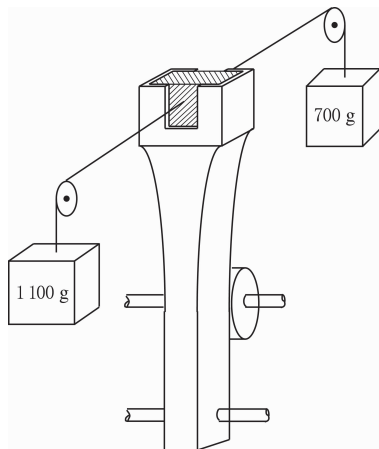


图1 帘线动态剪切粘合试验原理示意

作者简介:陈毅敏(1957—),男,湖北武汉人,北京万汇一方科技发展有限公司高级工程师,学士,主要从事橡胶测试技术的开发工作。

将帘线埋于方块硫化橡胶试样中,帘线两端悬以质量不同的砝码。试验时橡胶试样以一定的振幅和频率沿帘线伸延的方向做往复运动,在帘线与橡胶的界面间产生持续的动态剪切。随着重复变形,帘线与橡胶界面的粘合力将逐步下降,直到达到某一设定值。考察帘线与橡胶达到某一设定的粘合强度值所需的时间,或者试验达到某一设定次数后,取下试样做 T 抽出试验,用以表征帘线与橡胶在动态使用条件下的粘合性能。

根据上述测试原理研制的帘线动态剪切粘合试验机可在动态条件下测定帘线与橡胶界面的结合性能,在一定程度上模拟了帘线在轮胎、胶管和胶带中的使用环境,也可用于帘线浸渍剂以及浸渍质量的检测。试验结果可用于指导帘线粘合胶料配方的设计。

国产 LDN-I 型帘线动态剪切粘合试验机(如图 2 所示)主要由剪切运动机构(由试样槽和伺服电动机驱动的摇臂组成)、加载系统、温控系统、检测系统和控制显示系统组成。电动机转速可调,通过给定转速,可以模拟橡胶-帘线系统在使用条件下的剪切变形频率;加载系统通过专用砝码,可准确给定试验的负荷值和抽出力;温控系统通过控制试样槽的温度(室温~100℃),可以模拟工作温度;检测系统可全程检测所有试样的运行数据,自动记录每个试样的试验结果;试验过程中控制显示系统可实时记录试验数据的变化直至试验结束。

3 动态粘合试验方法

3.1 纤维帘线动态粘合测试

试验时纤维帘线埋置在方块橡胶试样中,在

设定温度(室温~100℃)下,帘线与橡胶粘合力达到限定值所需的时间或变形次数可以用来表征帘线与橡胶的粘合性能。纤维帘线动态粘合试验机技术参数如下:

往复频率	300,400,500,600,700, 800 次·min ⁻¹ (可调)
往复振幅	1.0~2.5 mm(可调)
试验温度	室温~100℃(可调)
试验负荷	700~2 300 g(可调)
试验时间	设定

3.2 钢丝帘线动态粘合测试

橡胶与钢丝帘线的动态粘合性能测试同样采用 DSA 原理,如图 3 所示。

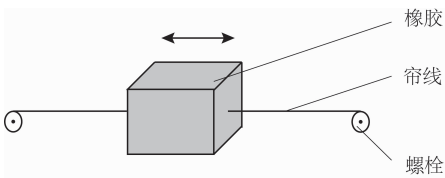


图 3 钢丝帘线动态粘合试验原理

在设定的温度(室温~100℃)下,橡胶试样以一定的振幅和频率沿帘线伸延的方向做往复运动,在帘线与橡胶的界面间产生一定的动态剪切。帘线与橡胶界面的粘合力将逐步下降,达到某一设定剪切次数后,取下试样做 T 抽出试验,考察帘线与橡胶界面的残余粘合力,用以表征帘线与橡胶的粘合性能。用于钢丝帘线的动态粘合试验机如图 4 所示。

钢丝帘线动态粘合试验机技术参数如下:

往复频率	300,400,500,600,700, 800 次·min ⁻¹ (可调)
往复振幅	1.0~2.5 mm(可调)



图 2 LDN-I 型帘线动态剪切粘合试验机



图 4 LDN-II 型钢丝帘线动态粘合试验机

试验温度 室温~100℃(可调)
 试验时间 设定
 试样尺寸 12.5 mm×12.5 mm

3.3 纤维与钢丝帘线动态粘合试验方法比较

3.3.1 纤维帘线动态粘合试验

固定方式:帘线的两端悬挂质量不同的砝码。

表征方法:考察帘线与橡胶界面的粘合力达到某一设定值(两端砝码质量的差值)所需的时间或剪切次数。

3.3.2 钢丝帘线动态粘合试验

固定方式:帘线的两端由螺栓固定。

表征方法:达到某一设定剪切次数后,取下试

样做T抽出试验,考察帘线与橡胶界面的残余粘合力。

4 结语

应用橡胶-帘线动态剪切粘合试验基本原理和实用仪器,对不同材质橡胶-帘线粘合性能做出测试和评价。此类测试还有热“U”抽出试验方法和Mallory胶管试验方法等。随着轮胎技术的不断发展和研发的需要,这些方法及仪器也将为行业所应用。

第7届全国橡胶工业用织物和骨架材料
 技术研讨会论文(三等奖)

Evaluation Method of Adhesion Property of Rubber-Cord under Dynamic and Heating Conditions

CHEN Yi-min¹, ZHANG Ying²

(1. Beijing Rubberinfo Co., Ltd, Beijing 100045, China; 2. Beijing Polytechnic, Beijing 100176, China)

Abstract: The bonding interface of rubber-cord (including the steel cord) material would lead to physical and chemical changes under dynamic conditions, which directly affects the performance of the material. The principle of rubber cord dynamic shear adhesion test is that the cord is buried in a block sample of vulcanized rubber, both ends of the cord are loaded with different weights, and the rubber samples move back and forth with a certain amplitude and frequency along the extension direction of the cord during the test. The time when the adhesion between the cord and rubber reaches a certain set of value is recorded to characterize the dynamic adhesion property of cord and rubber. In this paper, the method and corresponding equipment are experimentally applied to evaluate the adhesion property between different rubber materials and cords.

Keywords: rubber-cord; adhesion property; dynamic shear adhesion machine

Colonial 轮胎批发商加入固特异翻胎网络

中图分类号:TQ336.1⁺6; U463.341 文献标志码:D

美国《现代轮胎经销商》(www.moderntire-dealer.com)2014年1月8日报道:

固特异轮胎和橡胶公司对固特异授权翻胎网络进行了扩张,吸纳了一家位于美国弗吉尼亚州里士满的Colonial轮胎批发商,该公司为选用固特异新商用载重轮胎、固特异翻新轮胎及其他产品或服务的货运车队服务。

Colonial轮胎批发商是Colonial卡车公司的子公司,创建于1966年,在美国弗吉尼亚州的里

士满、阿什兰和泰德沃特三地销售固特异新商用载重轮胎和翻新轮胎。

据Colonial轮胎批发商总裁Bob Barkley称,其位于里士满的翻胎厂设备齐全,专业生产高品质的固特异预硫化翻新轮胎,产品包括G572, G316 AT等。公司还通过固特异FleetHQ业务提供24/7紧急路边救援。

“我们的客户大多是中、小规模货运公司,也包括一些大型车队。”Barkley称,“但无论其规模大小,车队都希望获得能够帮助他们降低总体运营成本的优质产品和服务。”