

预处理短纤维对 VMQ/EPDM 共混导电橡胶某些性能的影响

陈福林 岑 兰 周彦豪
(广东工业大学材料科学与工程系 510090)

李建华 彭浩
(广州第六橡胶厂 510160)

摘要 研究了预处理短纤维用量对乙炔炭黑填充甲基乙烯基硅橡胶 (VMQ)/EPDM 共混硫化胶拉伸、撕裂、耐屈挠疲劳和导电性能的影响。实验结果表明,加入适量短纤维对 VMQ/EPDM 体系有一定的补强作用;纤维用量较大时,导电性能下降。加入 4.0 份左右的预处理短纤维,可使 VMQ/EPDM 共混导电橡胶获得良好的物理机械性能和导电性能

关键词 短纤维,乙炔炭黑,甲基乙烯基硅橡胶,EPDM,导电橡胶

由北京化工大学和黑龙江省富锦市橡胶厂共同开发生产的预处理短纤维,自正式投放市场以来,在我国橡胶工业中的应用越来越广,其对某些橡胶的补强效果和广泛的适用性也得到了证明^[1,2]。

填充乙炔炭黑的导电橡胶,由于炭黑填充量大,乙炔炭黑补强效果不十分明显,导致其硫化胶的某些物理机械性能相对较差。为此,在以前研制的乙炔炭黑填充 VMQ/EPDM 电热橡胶膜片的基础上^[3],在配方中加入预处理短纤维,以提高硫化胶的物理机械性能。本文介绍了这些实验结果,并指出了具有较佳物理机械性能、高导电性的电热橡胶膜片的纤维用量。

1 实验

1.1 原材料

预处理短纤维,黑龙江省富锦市橡胶厂生产的 DN-1 型产品;其它配合剂与文献^[3]所介绍的相同。

1.2 胶料配方

胶料配方如下: VMQ 80; EPDM 20; 短纤维 θ -8.0(变量);乙炔炭黑 40;过氧化氢 2.5;氧化锌 5.0;相容剂 1.5;其它 3.5

1.3 试验方法

1.3.1 混炼

用 XK160 \times 320 型开炼机在常温下混炼和出片。先将短纤维加入到 EPDM 中,再与 VMQ 混合均匀,然后加入其它小料和炭黑,吃粉完毕后薄通 5 次,调到所需要的辊距,包辊后再出片。

1.3.2 制样

以垂直于辊轴方向为纤维取向方向(称为纵向),平行于辊轴方向为横向,试样的长度方向与纤维取向方向相同。试片用 25t 平板硫化机硫化,硫化条件为 160 $^{\circ}\text{C} \times 8\text{min}$ 。二次硫化在 180 $^{\circ}\text{C}$ 烘箱内进行,时间为 30min。

1.3.3 性能测试

拉伸强度按 GB528-82(拉伸速度为 500 $\text{mm} \cdot \text{min}^{-1}$)。撕裂强度按 GB529-81(撕裂速度为 500 $\text{mm} \cdot \text{min}^{-1}$)。耐屈挠疲劳性按 HG4-836。体积电阻率按 GB1962-81 进行测定。

2 结果与讨论

2.1 短纤维用量对硫化胶物理机械性能的影响

短纤维用量对硫化胶物理机械性能的影响如图 1 和 2 所示。从图 1 可以看出,随着短纤维用量的增加,拉伸强度开始几乎不变,短纤维用量超过 3.0 份后,拉伸强度不断增大,其中纵向比横向增大更为明显;扯断伸长率则随短纤维用量的增加而连续下降。从图 2

作者简介 陈福林,男,32岁,硕士。1989年毕业于华南理工大学高分子系,现任广东工业大学材料科学与工程系讲师。已在《橡胶工业》等刊物上发表论文 4篇。

看出,撕裂强度随短纤维用量的增加而直线上升,其中横向的增幅比纵向的大;耐屈挠疲劳性在短纤维用量为 0—8.0份范围内呈抛物线变化,在短纤维用量少于 6.0份的情况下,纵向的比横向的更好,而在短纤维用量为 2.0—6.0份的范围内,两个方向的耐屈挠疲劳性均较高

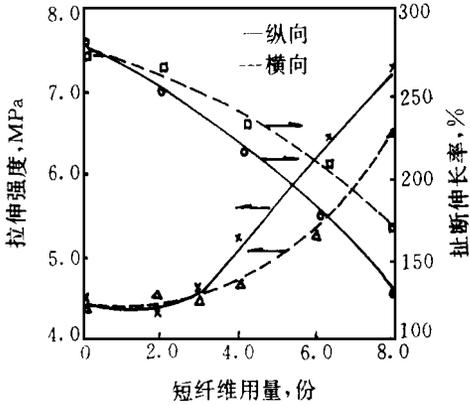


图 1 短纤维用量对拉伸强度和扯断伸长率的影响

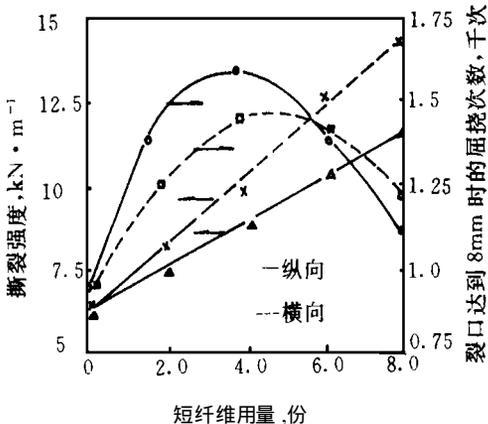


图 2 短纤维用量对撕裂强度和耐屈挠疲劳性的影响

以上试验结果说明,加入适量预处理短纤维对 VMQ/EPDM 体系有一定的补强作用,而且纤维取向对硫化胶的物理机械性能有较大的影响。这是因为预处理短纤维在胶料硫化过程中,其表面能与橡胶基体发生化学结合,在受力过程中,起到承担部分应力的作用^[2]。根据其受力方向的不同以及受纤维取向的影响,在纵向或横向承受应力大小不一致,从而导致上述结果。至于耐屈挠疲劳性在短纤维用量较大时下降,可能是由于短纤维用量的增加使试样的柔软性降低所致

2.2 短纤维用量对硫化胶体积电阻率的影响

短纤维用量对硫化胶体积电阻率的影响如图 3所示。从图 3可以看出,随着短纤维用量的增加,硫化胶的体积电阻率增大,其中横向的增大比纵向的更为明显,而且试样厚度越小,体积电阻率增大越快。

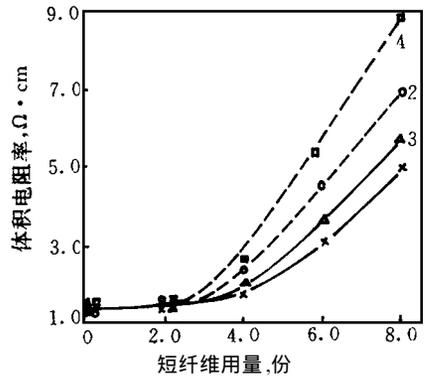


图 3 短纤维用量与硫化胶体积电阻率的关系
1—试样厚度 2mm,纵向; 2—试样厚度 2mm,横向; 3—试样厚度 1mm,纵向; 4—试样厚度 1mm,横向

“导电通道学说”^[4]认为,填充炭黑的导电橡胶由于炭黑粒子互连接成“链”而产生导电现象。这种“链”越多,导电性越好。短纤维为电绝缘的条状物质,有一定的长径比。纤维的加入隔断了部分炭黑“链”,从而使体积电阻率增大,而且纤维用量越大,这种趋势越明显,导致导电性能急剧下降。在短纤维用量相同的情况下,试样厚度越小,纤维取向越明显^[1],被隔断的炭黑“链”越多,体积电阻率越大。而试样纵向的体积电阻率比横向的更小,原因相同。纤维的加入还有可能在混炼过程中破坏部分炭黑“链”结构,使电阻率增大。

综上所述,要兼顾硫化胶的导电性能和物理机械性能,纤维的用量在 4.0份左右为宜。这时,硫化胶的体积电阻率较小,而物理机械性能有较大提高。后经生产试验证明,加入 4.0份的短纤维,能满足电热橡胶膜片的体积电阻率和物理机械性能要求。

3 结论

(1) DN-1型预处理短纤维对乙炔炭黑填充 VMQ/EPDM 共混体系有一定补强作用,补强效果与短纤维用量及其取向有关;

(2)短纤维的加入会导致硫化胶的体积

电阻率增大,用量越大,体积电阻率增大趋势越明显。这可能是由于短纤维隔断了部分导电炭黑“链”所致;

(3)加入 4.0 份左右短纤维,能改善硫化胶的某些物理机械性能,而体积电阻率变化不大

参考文献

1 张立群等·短纤维补强技术在橡胶工业中的应用·橡

胶工业,1995;42(3):169

2 张立群等·短纤维橡胶复合材料的发展前景及 DN 系列预处理短纤维的介绍·橡胶工业,1996;43(3):138

3 陈福林等·乙炔炭黑填充 VMQ/EPDM 共混胶的导电性能及电热橡胶膜的研制·橡胶工业,1996;43(2):89

4 浅田泰司·王金鉴译·导电炭黑的基本特征·橡胶译丛,1985;(3):37

收稿日期 1996-07-15

Influence of Pretreated Short-fibre on Properties of Conductive VMQ/EPDM Blend

Chen Fulin, Cen Lan and Zhou Yanhao
(Guangdong University of Technology 510090)

Li Jianhua and Peng Haokun
(Guangzhou No. 6 Rubber factory 510160)

Abstract The influence of the level of the pretreated short-fibre on tensile strength, tear strength, flex fatigue and conductivity of the acetylene black-filled VMQ/EPDM blend vulcanizate was studied. The test results showed that the adequate level of pretreated short-fibre provided a certain reinforcement to VMQ/EPDM blend; the greater level of pretreated short-fibre resulted in the decrease of the conductivity. The addition of 4.0 phr pretreated short-fibre provided good physical properties and conductivity to VMQ/EPDM blend.

Keywords short fibre, acetylene black, VMQ, EPDM, conductive rubber

两种 SBS 新产品通过鉴定

岳阳石化总厂合成橡胶厂完成中国石化总公司重点科研课题“SBS 原胶新牌号”研制和“SBS 鞋用混合粒料”开发,日前在岳化合成橡胶厂通过中石化公司的技术鉴定。

研究开发的 SBS 四个原胶新牌号和 SBS 鞋用混合料 8 个牌号新品产品质量达到国外 90 年代先进水平。它们的开发和应用对我国进一步发展 SBS 产品和后加工产品开发具有重要的意义。

SBS 原胶新牌号用于高档鞋底、沥青改性防水材料。SBS 鞋用混合粒料比原有牌号具有更优异的性能,是当今世界上取代橡胶和聚氯乙烯制鞋最好的一种新型鞋底用料。

(本刊讯)

台湾将兴建废橡胶处理厂

据台湾报纸报道,中国台湾地区首家废橡胶资源处理公司第一个处理厂即将动工兴建,明年底投入运营。

该废橡胶处理厂投资新台币 2 亿元,计划 1996 年 11 月动工兴建,1997 年 11 月完工试车,12 月正式投产运营,可年处理废橡胶 2 万 t。该系统是运用热裂解技术,采用有专利权的催化剂,可低温、快速、完全处理废橡胶,并使其资源化,分别可产生约 60% 的油料、瓦斯;另 40% 则为炭黑,年产量约 8000t,以中低级为主,可用作传动皮带,自行车和摩托车内、外胎等橡胶产品的添加材料,经试验质量颇佳。

(摘自《中国化工报》,1996,10,7)