

SEBS/PP热塑性弹性体压缩永久变形性能的研究

李善良

(广东科悦新材料有限公司, 广东 广州 510730)

摘要: 研究主体材料并用比以及石蜡油、碳酸钙和乙烯丙烯酸树脂用量对氢化苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物(SEBS)/聚丙烯(PP)热塑性弹性体(TPE)性能的影响。结果表明:随着SEBS/PP并用比减小,TPE的邵尔A型硬度和压缩永久变形增大;当石蜡油用量为70份时,TPE的拉伸强度最大,压缩永久变形最小;碳酸钙用量增大,TPE的压缩永久变形减小;添加乙烯丙烯酸树脂,TPE的压缩永久变形先减小后增大,最佳用量为3份。

关键词: 氢化苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物;聚丙烯;热塑性弹性体;压缩永久变形

中图分类号: TQ334.3;TQ325.1⁺4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-890X(2016)06-0329-03

氢化苯乙烯-丁二烯-苯乙烯嵌段共聚物(SEBS)热塑性弹性体(TPE)具有较好的回弹性,无需硫化即可成型加工,安全环保,是一种理想的密封材料^[1-2]。本工作研究不同因素对SEBS/聚丙烯(PP)TPE压缩永久变形性能的影响,以期为制备优质密封材料提供理论参考。

1 实验

1.1 主要原材料

SEBS,牌号6151,台橡(上海)实业有限公司产品;PP,牌号T30S,中国石油独山子石化公司产品;石蜡油,台塑石化股份有限公司产品;活性碳酸钙、重质碳酸钙和轻质碳酸钙,广东强大化工有限公司产品;乙烯丙烯酸树脂,杜邦公司产品;防老剂1010和防老剂168,中国台湾双键化工有限公司产品。

1.2 主要设备与仪器

Y2-112M-4型双螺杆挤出机,南京奥宇机械有限公司产品;C110AB78型注塑机,台富机械有限公司产品;HLX-AC型邵氏硬度计,上海六菱仪器厂产品;CMT4104型微型控制电子万能试验机,美特斯工业系统(中国)有限公司产品。

1.3 试样制备

将生胶和其他填料按配方比例加入高速混合机共混1 min,采用双螺杆挤出机制备SEBS/PP TPE,螺杆温度为210 ℃,转速为300 r·min⁻¹。

作者简介: 李善良(1984—),男,湖北荆州人,广东科悦新材料有限公司工程师,硕士,主要从事热塑性弹性体的研究工作。

1.4 测试分析

邵尔A型硬度按照GB/T 531.1—2008《硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分:邵氏硬度计法(邵氏硬度)》进行测试;拉伸性能按照GB/T 528—2009《硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定》进行测试,拉伸速率为500 mm·min⁻¹;压缩永久变形按照GB/T 7759.1—2015《硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第1部分:在常温及高温条件下》进行测试。

2 结果与讨论

2.1 SEBS/PP并用比

SEBS/PP并用比对TPE性能的影响如图1所示。试验配方为:SEBS/PP 100,石蜡油 100,防老剂1010 0.1,防老剂168 0.2。

从图1可以看出,随着SEBS/PP并用比减小,

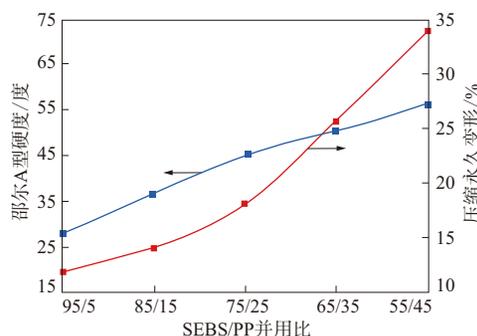


图1 SEBS/PP并用比对TPE性能的影响

TPE的邵尔A型硬度和压缩永久变形均增大。当PP用量较小时,PP为分散相,SEBS为连续相,SEBS对TPE的压缩永久变形起主导作用;当PP用量超过25份后,TPE的压缩永久变形迅速增大,这是因为随着PP用量增大,PP由分散相变为连续相,压缩不可逆性变大,导致TPE的压缩永久变形迅速增大。

2.2 石蜡油用量

石蜡油用量对TPE性能的影响如图2所示。试验配方为:SEBS/PP 70/30,防老剂1010 0.1,防老剂168 0.2,石蜡油 变量。

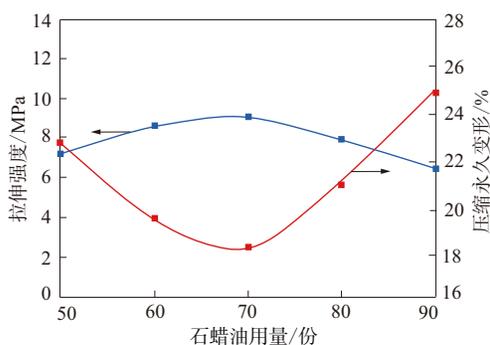


图2 石蜡油用量对TPE性能的影响

从图2可以看出:SEBS的相对分子质量较大,塑化困难,当石蜡油用量较小时,SEBS塑化不充分,链段运动困难,TPE拉伸强度较小,压缩永久变形较大;随着石蜡油用量增大,SEBS分子易于运动,链段形变恢复加快,TPE压缩永久变形减小;当石蜡油的用量为70份时,TPE的拉伸强度最大,压缩永久变形最小。当石蜡油的用量超过70份,SEBS分子间作用力减弱,链段之间易发生相对滑移,形变不能完全恢复,TPE的压缩永久变形增大,拉伸强度减小。

2.3 碳酸钙用量

活性碳酸钙用量对TPE性能的影响如图3所示。试验配方为:SEBS/PP 70/30,石蜡油 90,防老剂1010 0.1,防老剂168 0.2,活性碳酸钙 变量。

从图3可以看出,随着活性碳酸钙用量增大,TPE的拉伸强度和压缩永久变形均减小。这是因为活性碳酸钙与体系不相容,导致胶体与活性碳酸钙的表面结合较差,在拉伸过程中,容易破坏。同时活性碳酸钙为无机填料,不会被压缩,在TPE

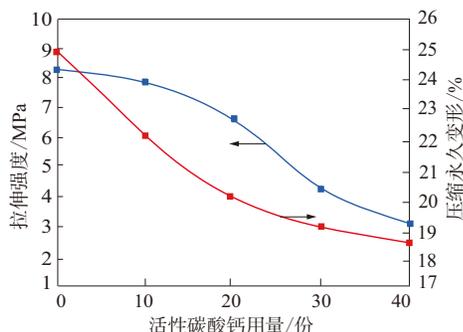


图3 活性碳酸钙用量对TPE性能的影响

中起到支撑作用,减少SEBS链段的滑移,减小不可逆形变,使TPE的压缩永久变形减小。

填充20份3种不同种类碳酸钙的TPE压缩永久变形分别为:活性碳酸钙 20.7%,重质碳酸钙 19.8%,轻质碳酸钙 17.3%。可以看出,加入轻质碳酸钙TPE的压缩永久变形最小,加入活性碳酸钙TPE的压缩永久变形最大。这是因为经过表面处理的活性碳酸钙的堆砌体积最小,重质碳酸钙次之,而轻质碳酸钙最大。当用量相同时,轻质碳酸钙在TPE中的体积较大,起到更好的支撑作用,有效减少SEBS分子间的相对滑移,使TPE的压缩永久变形较小。

2.4 乙烯丙烯酸树脂用量

乙烯丙烯酸树脂用量对TPE压缩永久变形的影响如图4所示。试验配方为:SEBS/PP 70/30,石蜡油 90,活性碳酸钙 10,防老剂1010 0.1,防老剂168 0.2,乙烯丙烯酸树脂 变量。

从图4看出,随着乙烯丙烯酸树脂用量的增大,TPE的压缩永久变形先减小后增大,当乙烯丙烯酸树脂用量为3份时,其压缩永久变形最小。这是因为乙烯丙烯酸树脂中的羧基与活性碳酸钙表面极性基团反应,使其与碳酸钙结合,减少了SEBS

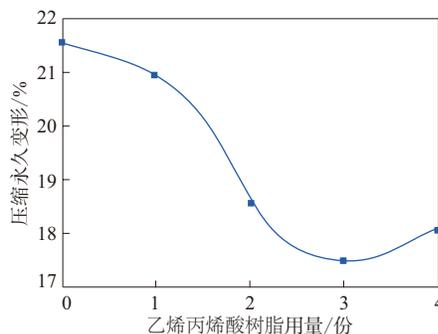


图4 乙烯丙烯酸树脂用量对TPE压缩永久变形的影响

链段滑移,起到了更好的支撑作用,TPE的压缩永久变形减小;由于乙烯丙烯酸树脂为热塑性材料,压缩过程中发生不可逆形变,其用量过大后,导致TPE的压缩永久变形增大。

3 结论

(1) 随着SEBS/PP并用比增大,TPE的压缩永久变形增大。

(2) 石蜡油的用量为70份时,TPE的压缩永久变形最小。

(3) 随着活性碳酸钙用量增大,TPE的压缩永

久变形减小。轻质碳酸钙对TPE的压缩永久变形性能改善效果最好。

(4) 乙烯丙烯酸树脂与碳酸钙的结合可减小TPE的压缩永久变形,当乙烯丙烯酸树脂用量为3份时,TPE的压缩永久变形最小。

参考文献:

- [1] 陈海龙,陈军. SEBS共混改性研究[J]. 现代塑料加工应用,2004,16(4):10-13.
[2] 黄仁军,吴盾,刘春林,等. SEBS/PP热塑性弹性体的制备与性能研究[J]. 塑料科技,2009,37(6):23-26.

收稿日期:2015-12-21

Study on Compression Set of SEBS/PP TPE

LI Shanliang

(Unitek Thermoplastic Elastomer Co., Ltd, Guangzhou 511400, China)

Abstract: The effects of the blending ratio of main materials, and the addition level of paraffin oil, calcium carbonate, vinyl acrylic resin on the properties of hydrogenated styrene-butadiene-styrene block copolymer (SEBS) / polypropylene (PP) thermoplastic elastomer (TPE) were investigated. The results showed that, as SEBS/PP blending ratio decreased, the Shore A hardness and compression set of TPE increased. When the addition level of paraffin oil was 70 phr, the tensile strength of TPE was at the maximum and the compression set was at the minimum. As the addition level of calcium carbonate increased, the compression set of TPE decreased. Vinyl acrylic resin could reduce the compression set of TPE, and minimum compression set was obtained at 3 phr vinyl acrylic resin.

Key words: hydrogenated styrene-butadiene-styrene block copolymer; polypropylene; thermoplastic elastomer; compression set

阻燃型钢缆传送带覆盖橡胶

中图分类号:TQ336.2 文献标志码:D

由青岛三汇橡胶机械制造有限公司申请的专利(公开号 CN 104693497A, 公开日期 2015-06-10)“阻燃型钢缆传送带覆盖橡胶”,涉及的覆盖胶配方为:天然橡胶 50~60,丁苯橡胶 40~50,炭黑 40~50,氢氧化铝 1~5,硼酸锌 1~3,氧化锑 20~25,氧化锌 4~8,石蜡 15~20,防老剂 2~4,硫黄 3~6,促进剂 1~2。这种阻燃型钢缆传送带覆盖胶具有良好的物理性能和阻燃性能,制备方式简单,制备过程无污染。

(本刊编辑部 赵敏)

自动化橡胶密封圈装配装置

中图分类号:TQ336.4⁺2 文献标志码:D

由蔡斌奇申请的专利(公开号 CN 104690686A, 公开日期 2015-06-10)“自动化橡胶密封圈装配装置”,涉及的自动化橡胶密封圈装配装置包括第一振动盘、第二振动盘、滑座和能上下移动的锥头机构。滑座上设有能左右滑动的滑块,滑块上设有管接头座和密封圈座,当滑块靠滑座的左侧时,管接头座与第一振动盘的下料槽连接;当滑块靠滑座的右侧时,密封圈座与第二振动盘的下料槽连接。该发明实现了密封圈的全自动安装,节约了安装成本,提高了安装效率。

(本刊编辑部 赵敏)