

PP/EVA/胶粉热塑性弹性体的制备及性能研究

臧亚南,王艳秋,徐云慧

(徐州工业职业技术学院,江苏 徐州 221140)

摘要:制备聚丙烯(PP)/乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)/胶粉热塑性弹性体(TPV),研究胶粉改性剂201酚醛树脂、松香、橡胶活化剂450、橡胶再生剂RV,相容剂聚丙烯接枝马来酸酐(PP-g-MAH)用量,以及EVA/胶粉共混比对TPV性能的影响。结果表明:与采用未改性胶粉相比,采用改性胶粉制得的TPV拉伸强度、拉伸伸长率和撕裂强度增大;当PP-g-MAH用量为5份、EVA/胶粉共混比为15/45时,TPV的综合性能较好。

关键词:聚丙烯;乙烯-醋酸乙烯共聚物;胶粉;热塑性弹性体;胶粉改性剂;聚丙烯接枝马来酸酐

中图分类号: TQ334.2;TQ330.38⁺7 **文献标志码:** A **文章编号:** 2095-5448(2016)03-13-04

我国城市化进程的推动以及农业、水利和交通设施的建设为防水卷材的发展提供了巨大的市场空间和更高的性能要求^[1]。近年来,热塑性弹性体(TPV)类防水卷材因其具有良好的物理性能、低温柔性、伸缩变形性、耐腐蚀性以及采用冷施工工艺得到较快发展^[2]。

废胶粉是将废旧轮胎通过机械方式粉碎后得到的粉末状物质^[3-4],将其应用于TPV类防水卷材中既可降低防水卷材成本,又可减少废旧轮胎的污染问题^[5-6]。

聚丙烯(PP)具有较好的刚性、耐酸碱性、化学稳定性、成型加工性和较低的价格^[7]。乙烯-醋酸乙烯共聚物(EVA)具有良好的耐低温性能,且能够改善胶粉与PP间的相容性。

本工作研究胶粉改性剂种类、相容剂聚丙烯接枝马来酸酐(PP-g-MAH)用量和EVA/胶粉共混比对PP/EVA/胶粉TPV性能的影响,为TPV防水卷材制备提供参考。

1 实验

1.1 主要原材料

PP,牌号T30S,中国石化青岛炼化化工有限公司产品;EVA,牌号220,美国杜邦公司产品;胶粉,河南焦作弘瑞橡胶有限责任公司产品;201酚醛

树脂,山西化工研究所有限公司产品;橡胶活化剂450,安徽金马橡胶助剂有限公司产品;橡胶再生剂RV,河北瑞威科技有限公司产品;松香,市售品。

1.2 试验配方

PP/EVA/胶粉 100, 润滑剂 2.5, 防老剂 1, 胶粉改性剂 胶粉用量的5%, 其他 2。

1.3 试样制备

胶粉在100℃的烘箱中干燥4 h后,置于开炼机中塑炼2 min,加入改性剂混炼10 min,取出待用。PP在XSS-300型转矩流变仪密炼室(温度为180℃、转子转速为80 r·min⁻¹)中熔融塑化后,加入改性胶粉、EVA和润滑剂等进行共混。混炼胶采用平板硫化机于180℃下先热压(5 min)、再冷压至40~50℃。硫化胶在室温停放24 h后备用。

1.4 性能测试

邵尔A型硬度按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(邵尔硬度)》进行测试;拉伸性能按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;撕裂强度按GB/T 529—2008《硫化橡胶或热塑性橡胶撕裂强度的测定(裤形、直角形和新月形试样)》进行测试,采用直角形试样。

2 结果与讨论

2.1 TPV的主要性能指标

根据GB/T 18173.1—2012《高分子防水材料

基金项目:徐州市社会发展计划面上项目(KC14GX084)

作者简介:臧亚南(1977—),女,江苏徐州人,徐州工业职业技术学院副教授,硕士,主要从事高分子材料加工和改性研究工作。

第1部分:片材》和应用条件,确定PP/EVA/胶粉TPV主要性能指标见表1。

表1 PP/EVA/胶粉TPV主要的性能指标

项 目	指标
拉伸强度/MPa	≥ 3.0
拉断伸长率/%	≥ 200
撕裂强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)	≥ 10
80℃×7 d老化后	
拉伸强度保持率/%	≥ 60
拉断伸长率保持率/%	≥ 70

2.2 胶粉改性剂对TPV性能的影响

为提高胶粉与PP和EVA的界面结合性能,采用改性剂改性胶粉^[8]。胶粉改性剂对PP/EVA/胶粉TPV性能的影响如表2所示。

从表2可以看出:与采用未改性胶粉相比,采用改性胶粉制得的TPV邵尔A型硬度变化不大,拉伸强度、拉断伸长率和撕裂强度显著增大,说明4种改性剂均能提高胶粉与PP和EVA的相容性;橡胶再生剂RV改性胶粉制得TPV的物理性能和耐老化性能较好,这是因为在常温常压下,橡胶再生剂

RV可以在短时间内使硫黄硫化的胶粉再生。

2.3 PP-g-MAH用量对TPV性能的影响

为进一步改善材料相容性,添加PP-g-MAH作相容剂,PP-g-MAH用量对TPV性能的影响如图1~3所示(PP/EVA/胶粉共混比为40/15/45,胶粉改性剂采用201酚醛树脂)。从图1~3可以看出,随着PP-g-MAH用量增大,TPV的邵尔A型硬度变化不大,拉伸强度、拉断伸长率和老化后拉伸强度保持率先增大后减小,撕裂强度和老化后拉断伸长率保持率呈上升趋势。

综上得出,当PP-g-MAH用量为5份时,TPV的综合性能较好。

2.4 EVA/胶粉共混比对TPV性能的影响

采用201酚醛树脂改性胶粉,采用5份PP-g-MAH作相容剂,EVA/胶粉共混比对TPV性能的影响如图4~6所示。从图4~6可以看出:随着EVA/胶粉共混比减小,TPV的邵尔A型硬度变化不大,拉伸强度、拉断伸长率和撕裂强度减小,老化后拉伸强度保持率和拉断伸长率保持率呈上升趋势;当

表2 胶粉改性剂对TPV性能的影响

项 目	空白	改性剂			
		201酚醛树脂	松香	橡胶活化剂450	橡胶再生剂RV
邵尔A型硬度/度	94	93	93	95	96
拉伸强度/MPa	8.89	10.86	11.44	11.14	11.35
拉断伸长率/%	177	222	228	215	229
撕裂强度/($\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$)	46	56	53	56	57
80℃×7 d老化后					
拉伸强度保持率/%	93.9	96.7	98.9	97.4	98.7
拉断伸长率保持率/%	91.5	92.3	95.2	94.4	96.0

注:PP/EVA/胶粉共混比为40/20/40。

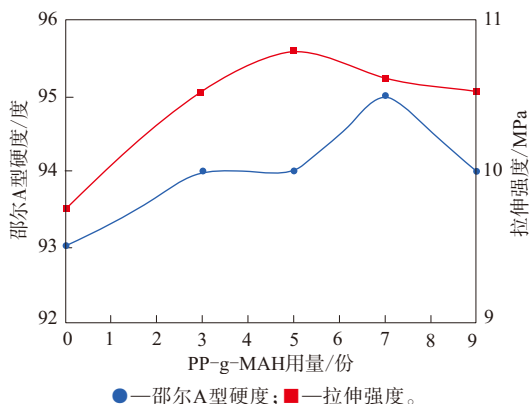


图1 PP-g-MAH用量对TPV邵尔A型硬度和拉伸强度的影响

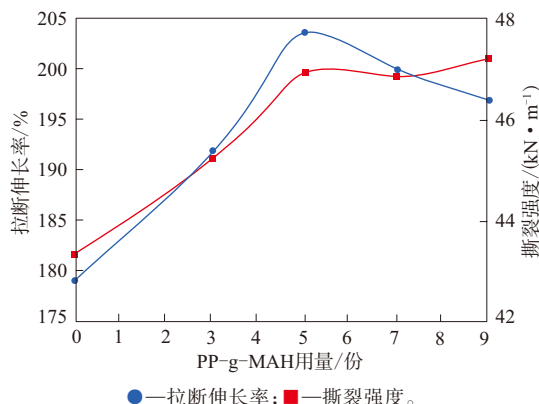


图2 PP-g-MAH用量对TPV拉断伸长率和撕裂强度的影响

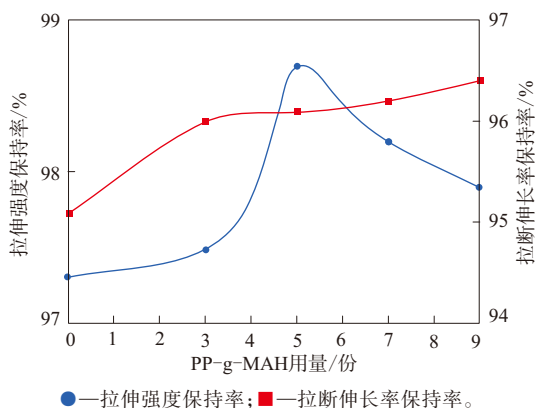


图3 PP-g-MAH用量对80 °C × 7 d老化后TPV拉伸强度保持率和拉断伸长率保持率的影响

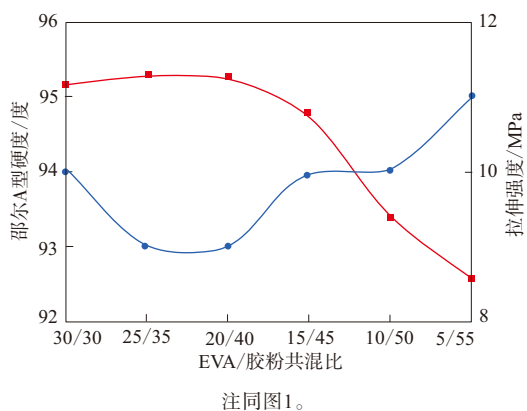


图4 EVA/胶粉共混比对TPV邵尔A型硬度和拉伸强度的影响

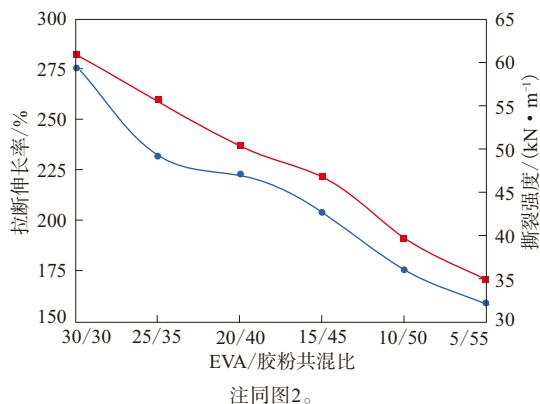


图5 EVA/胶粉共混比对TPV拉断伸长率和撕裂强度的影响

EVA/改性胶粉共混比为30/30, 25/35, 20/40和15/45时, TPV的性能均满足指标要求。

综上得出, 当EVA/胶粉共混比为15/45时, TPV的综合性能较好。

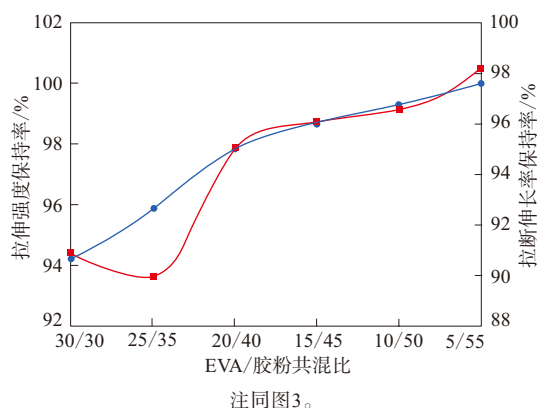


图6 EVA/胶粉共混比对80 °C × 7 d老化后TPV拉伸强度保持率和拉断伸长率保持率的影响

3 结论

(1) 与采用未改性胶粉相比, 采用201酚醛树脂、松香、橡胶活化剂450、橡胶再生剂RV改性胶粉均能提高其与EVA和PP的相容性, 改善TPV的性能; 橡胶再生剂RV改性胶粉制得的TPV物理性能和耐老化性能较好。

(2) 当相容剂PP-g-MAH用量为5份时, TPV的综合性能较好。

(3) 随着EVA/胶粉共混比减小, TPV的拉伸强度、拉断伸长率和撕裂强度减小, 老化后拉伸强度保持率和拉断伸长率保持率增大。当EVA/胶粉共混比为15/45时, TPV的综合性能较好。

参考文献:

- [1] 黄婷. 自粘防水卷材研究进展[J]. 安徽建筑, 2013(4): 193-194.
- [2] 雍奎刚, 孙晓丹. 高分子防水卷材的应用及发展[J]. 塑料科技, 2008, 36(12): 60-64.
- [3] 卢永源, 席涛, 文静, 等. 废胶粉/HDPE共混型热塑性弹性体的力学性能[J]. 2008, 28(3): 19-22.
- [4] 陈晓松, 刘日鑫, 李秀华, 等. 回收高密度聚乙烯/废胶粉热塑性弹性体的制备[J]. 塑料, 2011, 40(5): 61-63.
- [5] 胡涛, 李爱平, 徐海青, 等. 废旧橡胶的再生与利用[J]. 橡胶科技市场, 2007, 5(11): 15-17.
- [6] 陈代梅, 朱倩, 刘娟, 等. 废旧子午线轮胎胶粉的再生研究[J]. 橡胶工业, 2012, 59(7): 415-418.
- [7] 马朋高, 赵志超, 王洪山, 等. 动态硫化制备粉末丁苯橡胶/聚丙烯合金的研究[J]. 弹性体, 2010, 20(3): 13-16.
- [8] 罗明超, 廖小雪, 赵艳芳, 等. 废胶粉改性方法的研究进展[J]. 世界橡胶工业, 2013, 40(5): 49-54.

收稿日期: 2015-10-11

Preparation and Properties of PP/EVA/Rubber Powder Thermoplastic Elastomer

ZANG Ya'nan, WANG Yanqiu, XU Yunhui

(Xuzhou College of Industrial Technology, Xuzhou 221140, China)

Abstract: PP/EVA/rubber powder thermoplastic elastomer (TPV) was prepared, and the effects of rubber powder modifier phenolic resin 201, rosin, rubber activator 450, rubber reclaiming agent RV, amount of compatibilizer PP grafted maleic anhydride (PP-g-MAH), and blending ratio of EVA/rubber powder on the properties of TPV were studied. The results showed that, compared with unmodified powder, the tensile strength, elongation at break and tear strength of the TPV using modified rubber powder increased. When the amount of PP-g-MAH was 5 phr and the blending ratio of EVA/powder was 15/45, the overall performance of TPV was better.

Key words: PP; EVA; rubber powder; thermoplastic elastomer; rubber powder modifier; PP grafted maleic anhydride

汽车轮胎等橡胶产品列入2016年产品质量 国家监督抽查计划

中图分类号:TQ336 文献标志码:D

国家质检总局发布的《2016年产品质量国家监督抽查计划》共涉及民众高度关注的重点产品170种,汽车轮胎等7种橡胶行业相关产品列入其中。

这7种橡胶行业相关产品为日用及纺织品中的旅游鞋和皮鞋2种,机械及安防产品中的汽车相关产品汽车轮胎和汽车制动软管2种,电工及材料产品中的电工产品橡胶套电缆1种,食品相关产品中的接触食品橡胶密封件(橡胶材质)和输送胶管(橡胶材质)2种。

监督抽查分季度监督抽查、专项监督抽查和联动监督抽查3种形式,监督抽查的对象包括生产企业、经销企业和网络销售企业。在对上述计划内的170种产品开展国家监督抽查的同时,质检总局还将根据工作需要,组织对计划外的产品开展专项监督抽查。

2016年质检总局将按照抽查计划,认真开展产品质量国家监督抽查,对社会公开发布抽查结果,并对产品质量违法违规行为依法进行处理。

(本刊编辑部)

我国制定的国际标准ISO 17324:2014《汽车 涡轮增压器橡胶软管规范》发布

中图分类号:TQ336.3 文献标志码:D

我国橡胶行业主导制定的第1项国际标准ISO 17324:2014《汽车涡轮增压器橡胶软管规范》已正式发布。该标准由沈阳橡胶研究设计院牵头制定,填补了我国橡胶行业主导制定国际标准的空白,提高了我国橡胶领域的国际标准化水平。

该项国际标准规定了用于汽车涡轮增压器系统中连接涡轮增压器、中冷器、空气滤清器和发动机的橡胶软管材料和结构、尺寸和公差、性能要求、试验方法、标示和储存方式等,依据安装位置和工况对软管进行了详细分类,并给出了具体的要求。该项国际标准自2011年起筹备,标准主导单位在多年实际开发项目经验和积累的大量试验数据基础上,结合国内外汽车行业高环保要求和发展趋势,与国内外专家进行多次探讨,历时3年完成标准的起草与修订工作。该标准将推动我国汽车工业节能减排、绿色动力的进程,引领汽车胶管行业科技环保、服务全球汽车的趋势。

(本刊编辑部)