

用 NBR 改善 PVC 异型材抗冲击性的研究

王艳秋

(徐州化工学校, 江苏 徐州 221006)

摘要: 介绍了用 NBR 作改性剂改善 PVC 异型材抗冲击性的研究。结果得出, NBR 对 PVC 异型材抗冲击性的改进效果比氯化聚乙烯和热塑性弹性体 SBS 好; NBR 用量为 6 份的 PVC 异型材抗冲击性改进效果最佳; 加工时采取将 PVC 母料高温塑化至熔融状态再与 NBR 母炼胶共混且共混温度为 165 ℃等工艺措施和工艺条件能保证 PVC 异型材的物料加工性能和外观质量。

关键词: PVC; NBR; 异型材; 抗冲击性

中图分类号: T Q325. 3; T Q333. 7 文献标识码: B 文章编号: 1000-890X(2000)10-0598-03

作为一种新型建筑材料, PVC 异型材以其机械强度高, 耐光、耐氧、耐臭氧、耐化学腐蚀性和密封性好, 阻燃性和电绝缘性优良, 外表美观及使用寿命长等优点, 在建筑行业得到大量的应用。

目前, PVC 异型材一般用氯化聚乙烯(CPE)作抗冲击改性剂。为扩大改性途径和更有效地进行改性, 本课题探讨了用 NBR 作改性剂来改善 PVC 异型材的抗冲击性。

1 实验

1.1 原材料

PVC, 牌号 SG-5, 北方氯碱集团产品; NBR (牌号 NBR-26)和热塑性弹性体 SBS, 兰州化学工业公司产品; CPE, 山东潍坊化工厂产品; 其余配合剂均为橡胶和塑料工业常用原材料。

1.2 仪器和设备

GH-10 型高速捏合机, 北京塑料机械厂产品; XK-160 型双辊炼塑机和 45 t 平板硫化机, 上海橡胶机械厂产品; ZXY-W 型万能制样机, 上海东方机械厂产品; XLL-250 型落锤冲击试验机, 上海中艺机器厂产品; 拉力机, 上海化机四厂产品; 维卡软化仪, 上海实验仪器总厂产品。

1.3 试样制备

(1) 试验基本配方

PVC 100; 三盐基硫酸铅 2; 二盐基亚磷酸铅 2; 硬脂酸铅 1.5; 丙烯酸酯 1; 轻质碳酸钙 5; 硬脂酸 2; 钛白粉 8; 群青 0.5; 改性剂 8。

(2) 工艺流程

配料 → { NBR 母炼胶混炼 → 共混 → 压片 → 加压冷却 → 停放 → 裁制试样。
PVC 母料捏合

1.4 性能测试

试样性能按相应国家标准测试。

2 结果与讨论

2.1 改性剂种类对 PVC 异型材抗冲击性的影响

抗冲击改性剂在 PVC 异型材中的作用是充当应力中心, 诱发银纹和剪切带形成, 消耗大量能量, 提高聚合物的抗冲击性。原理是: (1) 银纹遇已存在的剪切带可以愈合、终止, 剪切带内高分子高度取向限制了银纹的扩展; (2) 应力高度集中使银纹尖端引发新的剪切带, 新产生的剪切带反过来终止银纹的扩展^[2]。

不同改性剂因化学结构、性能和与 PVC 的相容性不同, 改性效果不同, 如表 1 所示。从表 1 可以看出, NBR 的改性效果最佳; 试样落锤冲击破碎率最小, 缺口冲击强度最大, 弯曲

作者简介: 王艳秋(1967-) 女, 江苏徐州人, 徐州化工学校讲师, 学士, 主要从事高分子材料的教学和科研工作。

表 1 几种改性剂对 PVC 异型材抗冲击性的影响

性 能	空白	NBR	CPE	SBS	GB 8814—88 *
落锤冲击破碎率(常温, 10 个试样)/ %	30	0	10	10	≤10
缺口冲击强度/(kJ·m ⁻¹)					
0℃	3.4	9.0	6.2	6.1	≥4.9
常温	7.8	15.7	13.3	12.7	≥12.7
弯曲弹性模量/ MPa	2 450	2 060	2 380	2 400	≥1 961
维卡软化点/℃	85.0	75.0	81.3	83.0	≥75.0
拉伸强度/ MPa	52.4	52.3	50.5	52.5	≥36.8
邵尔 A 型硬度/ 度	95	84	88	92	≥85.0

注: *《门窗框用硬聚氯乙烯型材》(性能标准)。

弹性模量和维卡软化点最低, 拉伸强度和邵尔 A 型硬度达到国家标准; CPE 的改性效果次之; SBS 的改性效果最差。

2.2 NBR 用量对 PVC 异型材抗冲击性的影响

改性剂 NBR 用量对 PVC 异型材抗冲击性的影响见表 2。从表 2 可以看出, NBR 用量为 6 份时异型材抗冲击性最佳。

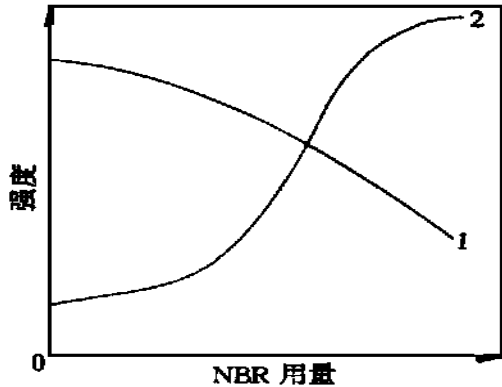


图 1 NBR 用量与 PVC 异型材抗冲击性的关系
1—拉伸强度; 2—缺口冲击强度

表 3 几种改性剂对 PVC 异型材物料共混加工性能的影响

项 目	空白	NBR	CPE	SBS
开炼机辊温/℃	165±5	165±5	165±5	165±5
塑化时间/ min	8.7	10.0	7.6	8.5
辊距/ mm	0.5	0.5	0.5	0.5
包辊性	差	差	一般	好
料片光洁度	差	一般	一般	好

改性剂对 PVC 异型材物料加工性能影响的优劣顺序是: SBS> CPE> NBR> 空白。这说明, NBR 与 PVC 的相容性较 SBS 和 CPE 差。而橡塑并用能否获得均匀的共混效果和物料的加工工艺条件是否适当对提高 PVC 异型材的抗冲击性至关重要, 为此, 对 PVC 与 NBR 的共混工艺措施及物料加工工艺条件进行了探讨。

(1) 工艺措施

为提高 PVC 与 NBR 的共混性, 采取的工艺措施为: ①PVC 母料的捏合在高温捏合机中进行; ②NBR 分段塑炼至塑性值 0.35 ~ 0.45

表 2 NBR 用量对 PVC 异型材抗冲击性的影响

性 能	NBR 用量/ 份		
	4	6	8
落锤冲击破碎率(常温, 10 个试样)/ %	0 *	0 **	0 **
缺口冲击强度/(kJ·m ⁻¹)			
0℃	8.3	9.0	9.0
常温	13.7	15.3	15.7
弯曲弹性模量/ MPa	2 400	2 340	2 060
维卡软化点/℃	77.0	76.0	75.0
拉伸强度/ MPa	55.0	53.5	52.3
邵尔 A 型硬度/ 度	90	89	84

注: *有少量银纹; **无银纹。

图 1 为用表 2 数据作出的缺口冲击强度和拉伸强度随 NBR 用量增大而变化的趋势图。从图 1 可以看出, 试样抗冲击性与 NBR 用量的关系并不成直线形, 而是成 S 形。这是由于只有 NBR 用量适当才能形成能承担和吸收大量冲击能量并同时诱发体系产生银纹和剪切带的连续相网状结构, 达到提高异型材抗冲击性的目的^[3]。

2.3 NBR 改性的 PVC 异型材物料加工工艺的确定

几种改性剂对 PVC 异型材物料共混加工性能的影响见表 3。从表 3 可以看出, 这几种

后再加入润滑剂制成母炼胶,以达到NBR母炼胶与PVC母料粘度相近,从而提高二者相容性的目的;③PVC母料在开炼机上高温塑化至熔融状态后再与NBR母炼胶共混,物料压片定型后必须停放一定时间,以使各种配合剂进一步互相扩散均匀。

(2)工艺条件

PVC母料捏合时施加一定的压力能使物料产生较大的剪切应力,达到各种配合剂分散均匀的目的。NBR母炼胶和PVC母料的共混温度必须在150℃以上才能使NBR和PVC的初级粒子熔融或凝胶化;温度继续升高,初级粒子会破碎成微区粒子;共混温度达到160~180℃时,PVC和NBR混合十分均匀^[1]。要保证试样表面的光洁度,压片时间不能过长,否则会引入PVC分解。定型后的试片应加压冷却一定时间,以保证试片出模时不变形。

最后,确定工艺条件为:①PVC(过40目筛)母料捏合条件:蒸汽压力0.2~0.3 MPa,时间10 min;②PVC母料与NBR母炼胶的共混条件:辊温165℃,时间8~12 min;

③压片条件:温度165℃,压力10 MPa,时间15~20 min;④加压冷却条件:温度25℃,压力10 MPa,时间10 min;停放条件:温度25℃,时间8~24 h。

3 结论

(1)NBR对PVC异型材抗冲击性的改进效果比CPE和SBS好。

(2)NBR用量为6份时PVC异型材抗冲击性的改进效果最佳。

(3)采取适当的工艺措施和确定适合的工艺条件,可保证PVC异型材的物料加工性能和外观质量。

参考文献:

- [1] 何道纲. 橡塑并用技术及原理[M]. 成都: 四川大学出版社, 1991. 154-161.
- [2] 吴培熙, 张留城. 聚合物共混改性原理及工艺[M]. 北京: 轻工业出版社, 1988. 128-129.
- [3] 张玲辉. PVC改性剂应用研究[J]. 聚氯乙烯, 1987(5): 33-38.

收稿日期: 2000-04-13

中国橡胶网开通

中图分类号: TQ333 文献标识码: D

2000年8月8日,北京化工大学举行了中国橡胶网(www.rubbercn.com)开通发布会,宣布中国首家橡胶界综合专业性网站正式成立并开通。

该网站由北京化工大学主办,网站的建设宗旨是建设一个全面的、综合的具有专业内涵的橡胶专业网站,以填补国内空白,形成一种技术集中模式,为橡胶行业的企业、科研机构、公司等的发展服务,适应信息时代的选择。中国橡胶网将以成为橡胶行业专业化的、集科工贸于一体的互联网网站为建设目标,用她在国际互联网上大量传递橡胶行业的科研、生产、贸易、人才信息,并建立良好的服务平台,最终成为橡胶行业的科技贸易交流中心。

该网站目前包含企业目录、原材料、橡胶制

品、机械、测试分析、行业动态、新闻、专家论坛等栏目,还有橡胶方面的期刊目录查询等,其中的特色栏目专家答疑就是将企业疑难问题在网上会诊与方案设计,还在网上进行项目招标,使企业能够迅速找到可以解决问题的合作伙伴,对企业具有良好的现实意义。另外还辟有橡胶网上论坛,将邀请著名专家、学者就行业相关的最新技术发展方向进行指导,并进行自由技术交流。

参加发布会的有中国橡胶工业协会、北京橡胶工业研究设计院、北京市橡胶制品设计研究院、《橡胶工业》《轮胎工业》编辑部、全国橡胶工业信息总站、北京轮胎厂、北京橡胶二厂、中国化工报社及北京化工大学等单位的相关人员,会议由北京化工大学金日光教授主持。网站目前正全面招收会员和征订广告。

(北京化工大学 刘力供稿)