

MBS 改性 PVC 性能研究^{*}

徐冬梅 聂恒凯 刘琼琼 柳 峰

(徐州工业职业技术学院,徐州 221140)

摘要 研究了不同牌号的(甲基丙烯酸甲酯/丁二烯/苯乙烯)共聚物(MBS)对聚氯乙烯(PVC)性能的影响,以及 MBS 各牌号之间的协同效应,同时对共混工艺及折白现象进行了探讨。结果表明,MBS 单独使用时,以 B51 综合性能最佳,B521 和 BTA717 的效果较差;B51 单独使用时,折白现象明显;B521/B51、CH303/B51 体系的质量比为 2 6 时协同效果较好,且体系透明性优于 B51,折白现象中等;MBS 的投料温度为 80℃时,体系的综合性能较优。

关键词 PVC MBS 改性 折白现象

聚氯乙烯(PVC)具有优异的耐化学药品性和阻燃性,但由于 PVC 的冲击性能、耐候性和热稳定性较差,若不对其进行改性,则将影响 PVC 的应用范围。(甲基丙烯酸甲酯/丁二烯/苯乙烯)共聚物(MBS)具有典型的核-壳结构。其内核是丁苯橡胶,外壳是聚甲基丙烯酸甲酯(MMA),核和壳各自保持特有的性质。由于壳具有与 PVC 相近的溶解度参数,因此,MBS 是一种良好的 PVC 增韧剂^[1-5]。笔者研究了不同牌号的 MBS 对 PVC 性能的影响,以及 MBS 各牌号之间的协同效应,同时对共混工艺及折白现象进行了探讨。

1 实验部分

1.1 原材料

PVC: TL-800,天津乐金大沽化学有限公司;
MBS: B521、B51、CH303、M848,韩国 LG 化学;
MBS: BTA717,深圳天悦化工有限公司;
丙烯酸酯类共聚物(ACR): 江阴云亭塑化厂;
F50 稳定剂: 无锡嘉宏塑料厂;
LT-1800 辅助稳定剂: 深圳凯奇化工有限公司;

内润滑剂 G-16: 深圳凯奇化工有限公司;
外润滑剂 G-70S: 深圳海川实业股份有限公司。

1.2 设备、仪器

捏合机: SHR-5 型,张家港市银河塑料机械厂;
双辊开炼机: SK-160 型,无锡第一橡塑机械厂;
平板硫化机: QLB-25 型,无锡第一橡塑机械厂;
万能制样机: TWZY-24 型,吉林省泰和试验机厂;

冲击试验机: XJJ-5 型,承德试验机有限责任公司;

冲片机: CP-25 型,江都市新真威试验机械有限责任公司;

数字式材料试验机: LDS-2000 型,长春市智能试验机研究所;

微机控制电子万能试验机: 200~1000 kN,上海华龙试验机厂;

维卡软化点测试仪: XWB-300F,河北省承德试验机厂。

1.3 试样制备

将 PVC 投入捏合机中捏合 8~9 min,40℃时投入稳定剂,辅助稳定剂,内、外润滑剂等助剂(实验配方见表 1),捏合 90 min 至温度升到所需投料温度(见表 2),投入 MBS、ACR 捏合至 105℃出料,冷却至 40℃。将捏合后的物料在 180~190℃双辊开炼机上混炼 2 min,下片。

表 1 实验配方

原 料	用量/份
PVC	100
F50 稳定剂	2.4
LT-1800 辅助稳定剂	0.2
G-16 内润滑剂	0.6
G-70S 外润滑剂	0.5
ACR	1.0
MBS	8

在平板硫化机上分别压制厚度为 2、4 mm 的板。2 mm 板的压制过程: 预热 100 s (压力 3~5 MPa),预压 200 s (压力 6~8 MPa),接着压制 300 s (压力 13~15 MPa),最后带压通水冷却 600 s; 4 mm 板的压制过程与 2 mm 板一样,只是最后的压制压

* 江苏省高校科研成果产业化推进项目(JHZD08-24)

收稿日期: 2009-07-01

力为 8 ~10 MPa。将压制好的板在万能制样机上制成拉伸试样和冲击试样。

表 2 MBS 牌号、用量与混合温度

序号	MBS 牌号	用量/份	ACR、MBS 投料温度/℃
1	B521	8	80
2	B51	8	80
3	CH303	8	80
4	BTA717	8	80
5	M848	8	80
6	B521/B51	4/4	80
7	B521/B51	2/6	80
8	CH303/B51	4/4	80
9	CH303/B51	2/6	80
10	BTA717/B51	4/4	80
11	BTA717/B51	2/6	80
12	M848/B51	4/4	80
13	M848/B51	2/6	80
14	B51	8	40
15	B521/B51	4/4	40
16	B521/B51	2/6	40
17	B51	8	105
18	B521/B51	4/4	105
19	B521/B51	2/6	105

1.4 性能测试

拉伸强度按 GB/T 1040 - 2006 测试;
冲击强度按 GB/T 1843 - 1996 测试;
维卡软化温度按 GB/T 1633 - 2000 测试;
折白性能: 室温下折叠拉伸试样, 观察折白程度。

2 结果与讨论

2.1 MBS 牌号对共混物力学性能的影响

图 1 为不同牌号 MBS 对 PVC/MBS 共混物力学

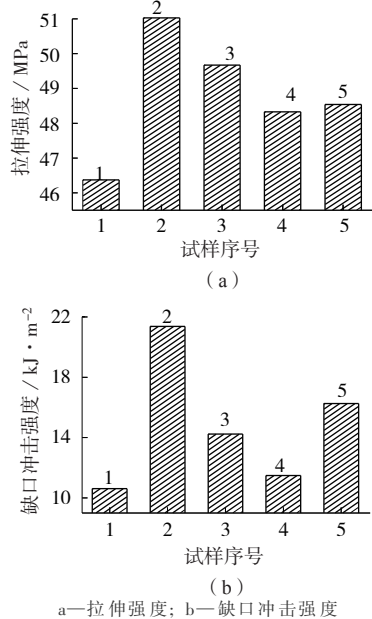


图 1 不同牌号 MBS 对 PVC/MBS 共混物力学性能的影响

性能的影响。由图 1 可知, 在 80℃添加 8 份 MBS 抗冲改性剂时, B51 试样的拉伸强度为 51 MPa, 冲击强度为 21 kJ/m², 配方体系的力学综合性能最佳。表明 MBS 单独使用时, 以 B51 效果最佳, B521 和 BTA717 的效果较差。

2.2 MBS 投料温度对共混物力学性能的影响

在不同的温度下添加 MBS 时, 由于 PVC 对 MBS 的吸收和分散程度不同, 因此, MBS 对 PVC 的改性效果不同。笔者通过改变投料温度, 比较不同温度下共混物的力学性能, 以确定最适宜的投料温度。图 2 示出在 80、40、105℃添加 MBS 时得到的共混物的力学性能数据。

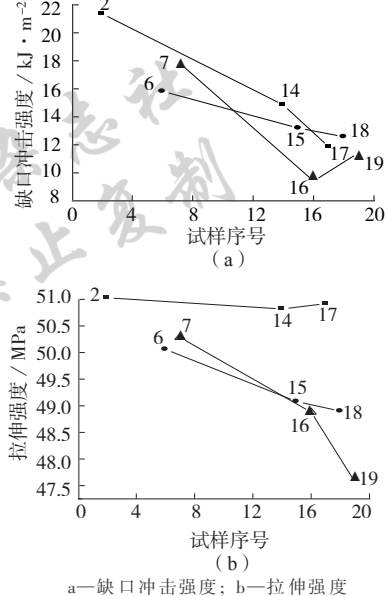


图 2 MBS 投料温度对共混物力学性能的影响

由图 2 可知, MBS 无论是单独使用还是协同使用, 投料温度为 40、105℃时, 共混物的力学性能均低于投料温度为 80℃时的性能。在 80℃时, PVC 对 MBS 的吸收效果最好, 此时 MBS 以粒子状态均匀分布在 PVC 中, 共混体系呈现“海-岛”结构^[2]。表明 80℃是 MBS 添加到 PVC 树脂中的最佳温度, 这对于得到性能优良的 PVC 制品十分重要。

图 3 示出在 80℃下 MBS 牌号对共混物力学性能的影响。由图 3 可以看出, B51 单独使用时体系力学性能最佳, 当 B521/B51、CH303/B51 体系质量比为 2 6 时协同效果较好。

同时笔者还发现, B51 体系虽然力学性能最佳, 但透明性不如 B521/B51、CH303/B51 体系(质量比为 2 6)。这是因为随着 MBS 中丁二烯含量的提高, MBS 对 PVC 的增韧效果提高, 但透明性下降。

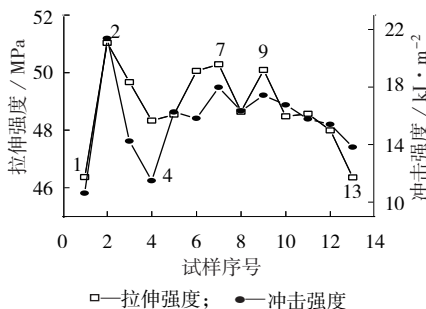


图3 80℃下 MBS 牌号对共混物力学性能的影响

在丁二烯质量分数为 35% ~45% 时,共混物的冲击性能最好;在丁二烯质量分数为 24% ~32% 时,共混物的透明性能最好。因此在实际生产中,要得到力学性能与透明性能俱佳的 PVC 制品,可以选用质量比为 2 6 的 B521/B51、CH303/B51 协同体系。

2.3 折白性能

应力发白是指材料在应力作用下而产生的大量微裂纹聚集区(根据应力发白程度大小和发生区域,可能包括一定数量的银纹、裂纹和微孔),由于此区域折光指数降低而呈白色,即应力发白是微裂纹、微孔或银纹化所导致的结果^[2]。应力发白会使材料的拉伸强度降低,冲击强度升高。表 3 示出不同拉伸试样的折白性能。随着 MBS 中丁二烯含量的增加,空穴密度增加,应力发白程度增强,如配方 2, B51 体系拉伸试样经 10 次折叠后折白现象明显, B521/B51、CH303/B51 体系质量比为 2 6 时,折白现象中等。

表 3 拉伸试样的折白性能

试样序号	折叠位置 折叠次数	有效长度的 1/4			有效长度的 1/2		
		0	1	10	0	1	10
1	折白现象	无	较轻	中等	无	较轻	中等
2		无	较轻	明显	无	较轻	明显
3		无	较轻	中等	无	较轻	中等
7		无	较轻	中等	无	较轻	中等
9		无	较轻	中等	无	较轻	中等

2.4 热性能

图 4 示出配方 5 试样的维卡实验数据。由图 4 可见,试样在 80℃前几乎没有形变,80℃后形变迅速增加,在 100.2℃时形变达到 1 mm。

图 5 示出前 5 组试样的维卡实验数据。由图 5 可知, MBS 单独使用时, B51 配方的维卡软化温度最高, BTA717 配方的维卡软化温度最低。结合前面

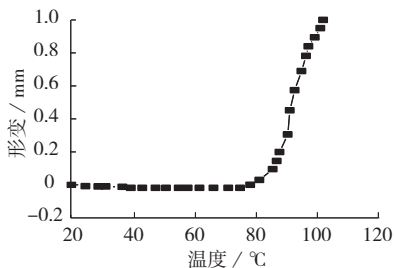


图 4 配方 5 试样的维卡实验数据

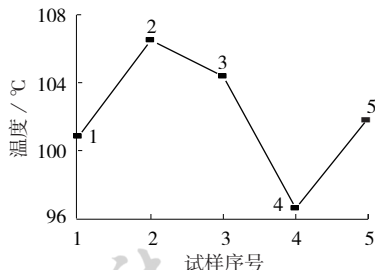


图 5 前 5 组试样的维卡实验数据

分析可知, MBS 单独使用时, B51 综合性能最佳。

3 结论

(1) MBS 单独使用时,以 B51 综合性能最佳, B521 和 BTA717 的效果较差。

(2) 当 B521/B51、CH303/B51 体系质量比为 2 : 6 时,协同效果较好,且透明性优于 B51。

(3) MBS 的投料温度为 80℃时,体系的综合性能较佳。

(4) B51 单独使用时,折白现象明显;当 B521/B51、CH303/B51 体系质量比为 2 6 时,折白现象中等。

参考文献

[1] 冯霞,李正民,于元章. MBS 壳的组成对 PVC/MBS 共混物性能的影响[J]. 塑料, 2008, 37(3): 31 - 32.

[2] 林润雄,宁利红,常冠军. MBS 树脂相对分子量变化对 PVC/MBS 力学性能的影响[J]. 高分子材料科学与工程, 2005, 21(6): 178 - 179.

[3] 陆玉本,梁慧强,乡志来,等. 应力发白现象及其对聚合物物理性能的影响[J]. 塑料科技, 2002, 148(2): 5 - 7.

[4] Pita V J R R, Sampaio E E M, Monteiro E E C. Mechanical properties evaluation of PVC/plasticizers and PVC/thermoplastic polyurethane blends from extrusion processing[J]. Polymer Testing, 2002, 21(5): 545 - 550.

[5] Rajendran S, Uma T. Conductivity studies on PVC/PMMA polymer blend electrolyte[J]. Materials Letters, 2000, 44(3/4): 242 - 247.

STUDY ON PROPERTIES OF MBS MODIFIED PVC

Xu Dongmei, Nie Hengkai, Liu Qiongqiong, Liu Feng

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

ABSTRACT The effects of different (methyl methacrylate/butadiene/styrene) terpolymer(MBS) and their synergistic effects

on properties of PVC are investigated, and the blending process and stress whitening are discussed. The results show that PVC modified by B51 has the best comprehensive properties and visible stress whitening, while the PVC modified by B521 or BTA717 is of poor quality; the synergistic effects of B521/B51 and CH303/B51 are the best as the weight ratio of them is 2/6, and PVC modified by them show better transparency and medium stress whitening; the comprehensive properties of PVC added MBS at 80℃ is superior to those of PVC added MBS at 105℃ or 40℃.

KEYWORDS PVC, MBS, modification, stress whitening

高效膨胀无卤阻燃剂市场受宠

由东北林业大学理学院院长李斌教授主持开发的一种高效膨胀无卤阻燃剂已成功实现产业化,这套 2500 t/a 的阻燃剂装置投产已近一个月,生产的 10 t 产品一下线就成为市场的宠儿。在达到相同阻燃级别的情况下,该阻燃剂的性价比却比有卤阻燃剂还要好。据了解,无卤阻燃剂主要包括膨胀型阻燃剂和无机阻燃剂等。膨胀型阻燃剂是以磷、氮为主要阻燃元素的阻燃剂,含有这类阻燃剂的高聚物受热分解或燃烧时,表面能生成一层均匀的多孔炭质泡沫层。膨胀型阻燃剂符合当今对材料抑烟、低毒的要求,目前各国对膨胀阻燃剂产品研发十分重视。

(秋)

法雷尔推出提高母粒碳酸钙含量的双螺杆混炼机

混炼加工过程中,为了降低成本,许多薄膜、片材、型材和管材生产商将越来越多的矿物填料加入到其材料配方中。对于混炼加工商来说,增加填料含量是一个全新的挑战。如果螺杆和机筒受到填料的磨损与腐蚀,就会直接影响设备正常运行、生产效率以及制品质量。因此,填料的磨损和腐蚀

问题已经受到了很多关注。

对此,法雷尔公司总裁表示,主要问题在于人们试图在单螺杆挤出机中增加填料的品级。而这样并不能使填料分散得更好。如果产量足够大,一种解决方法是在螺槽内混配更高品级的填料。法雷尔公司最近为两家塑料薄膜加工商提供了双螺杆混炼机,使其在 LLDPE/LDPE 母粒中碳酸钙含量从 65% 提高到 75%。据介绍,在制品中增加 10% 的填料,每年可节约树脂成本达 100 万美元,完全能够收回设备的成本。

(中色网)

日本东洋研制成功高阻燃型发泡硬质

聚氨酯泡沫塑料

日本东洋橡胶工业公司为了适应环保的需要,以水取代氟类发泡剂 HCFC-141b,研制出高阻燃型发泡硬质聚氨酯泡沫塑料。该泡沫塑料采用多元醇、多异氰酸酯、催化剂及阻燃剂加工制成。其产品能达到 JISA-1321 阻燃二级标准,可用于节能住宅保温隔热材料、冷库等家电制品方面。实验表明,其保温隔热特性优于通用的玻璃棉。

(中聚网)

国际粉体技术产品商贸交流大会

International Convention on Powder Technology and Products

2009 年 10 月 16-18 日

中美日韩专家共聚中国浙江长兴

主题:工艺提升—产品应用—商贸交流

主办单位:

长兴县人民政府

浙江清华长三角研究院

中国建筑材料联合会粉体技术分会

同期大型活动:

2009 粉体新技术、新设备、新产品贸易洽谈展示

2009 中国·长兴高新(实用)技术成果对接洽谈会展览

2009 长兴国际投资贸易洽谈会

大会主题活动:

一、粉体加工技术标准、新设备新技术交流

- ※ 我国粉体颗粒技术标准现状
- ※ 日本粉体技术相关标准介绍
- ※ 粉体产品加工设备技改与产品质量提升
- ※ 粉体加工技术在水泥混凝土工业中的应用

※ 粉体性能检测及质量控制

※ 先进技术装备与辅助材料介绍

二、粉体产品在相关领域中的应用

- ※ 粉体填料在塑料、橡胶、涂料中的应用与产品性能改善
- ※ 粉体技术在电池材料中的应用
- ※ 粉体原料在陶瓷、水泥和耐火材料中的应用
- ※ 粉体技术在植物资源开发利用、保健食品开发与食品与饲料安全中的应用
- ※ 中国粉体工业原料出口与国外用户的质量评价
- ※ 纳米粉体应用技术与新材料

三、优秀企业表彰

四、新材料与粉体技术专题交流和专家答疑

(详情请登录 <http://www.chinapowder.com>)