

---

# 动态硫化制备 CPE/PVC 热塑性弹性体

李文劼, 汪济奎, 程树军

华东理工大学材料学院, 上海 200237

**关键词:** 动态硫化 氯化聚乙烯橡胶 聚氯乙烯 热塑性弹性体

热塑性弹性体问世有四十多年的历史, 在各类高分子材料中发展最快。共混型的热塑性弹性体根据制备技术的演进, 大致经历了机械共混, 动态部分硫化和动态完全硫化三个阶段。CPE 在塑料、建材、电气、医学、农业、橡胶、油漆、颜料、轮船、造纸、纺织、包装、涂料、钢材等各个行业具有广泛的应用。具有良好的耐候性、耐臭氧性、阻燃性、抗冲击性和耐化学药品性的 CPE 如果能制成热塑性的弹性体, 拥有可重复加工性, 将拥有广阔的市场前景。由于 CPE 和 PVC 的相容性比较好, 本课题选择 CPE/PVC 为基本体系。比较简单共混和动态硫化两种加工工艺, 过氧化物体系和噻二唑体系两种不同硫化体系, 700 和 1000 两种不同聚合度 PVC 对体系的影响。调整加入增塑剂 DOP 的量, 可在较大范围内调整弹性体的机械性能。

# 动态硫化制备 CPE/PVC 热塑性弹性体

李文劼 汪济奎 程树军

华东理工大学材料学院 上海 200237

**研究目的:** 本课题比较简单共混和动态硫化两种加工工艺,过氧化物体系和噻二唑体系两种不同硫化体系,700和1000两种聚合度PVC对CPE/PVC体系的影响。通过调整增塑剂DOP的用量,可按需求在较大范围内调整弹性体的机械性能。

**关键词:** 动态硫化 氯化聚乙烯橡胶 聚氯乙烯 热塑性弹性体

共混型的热塑性弹性体根据制备技术的演进,大致经历了机械共混,动态部分硫化和动态完全硫化三个阶段。本课题选择 CPE/PVC 为基本体系,比较简单共混和动态硫化两种加工工艺,过氧化物体系和噻二唑体系两种不同硫化体系,700和1000两种聚合度 PVC 对体系的影响。

## 简单共混与动态硫化的比较

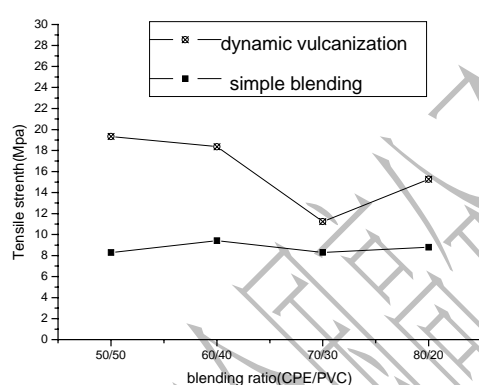


Fig1 tensile strength of simple blending and dynamic vulcanization

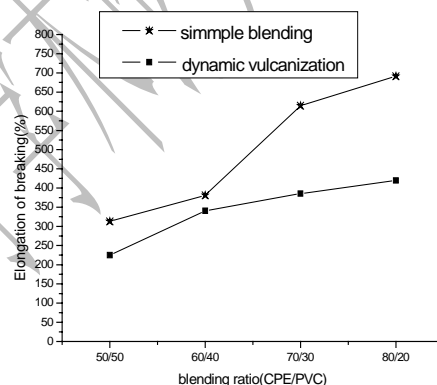


Fig2 elongation of breaking of simple blending and dynamic vulcanization

图1,2显示了不同共混比时简单共混和动态硫化两种加工工艺对体系的拉伸强度和断裂伸长率的影响。由图表中可明显的看出:动态硫化可比较明显的提高弹性体的拉伸强度,但是断裂伸长率少许有些下降。随着体系中PVC的含量的增多,体系的硬度显著上升。体系逐渐显示出偏向塑料的性能。可以推测当动态硫化共混物的橡塑比小于50/50时,交联的橡胶粒子孤立地分散于PVC树脂的基体中,共混物较明显地显示树脂相的性能,因此共混物的拉伸强度等都较高;当橡塑比大于50/50时,由于橡胶用量的加大,交联的橡胶粒子相互接近,因此共混物中橡胶相的性质也逐渐显示出来。

## DCP 过氧化物硫化体系和噻二唑硫化体系对性能的影响

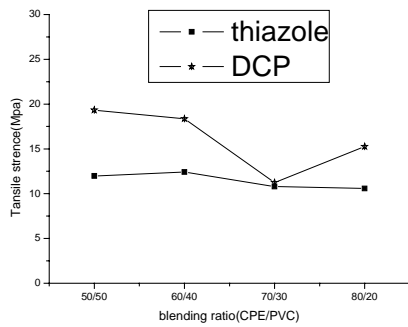


Fig3 tensile strength of with thiazole and DCP

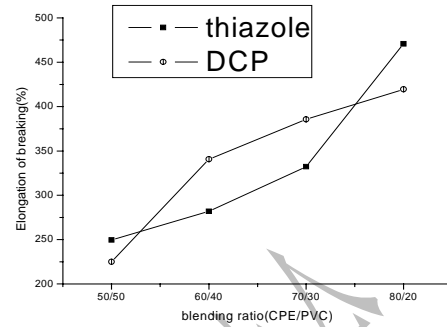


Fig4 elongation of breaking of vulcanizing with thiazole and DCP

图3, 4显示了动态硫化时, 不同的硫化体系 (DCP过氧化物硫化体系和噻二唑硫化体系) 对试样的拉伸强度和断裂伸长率的影响。从图中可以看出, 同样的共混比, DCP过氧化物硫化体系比噻二唑硫化体系拥有更好的拉伸强度更高的断裂伸长率, 以及更低的硬度。

## 不同聚合度 PVC 对性能影响

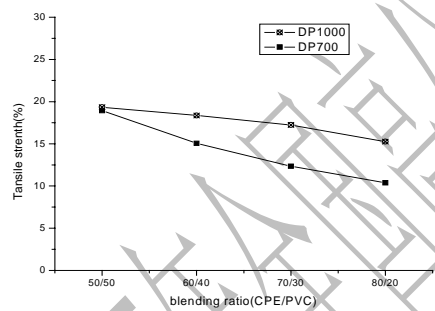


Fig5 tensile strength of PVC (DP1000) and PVC (DP700)

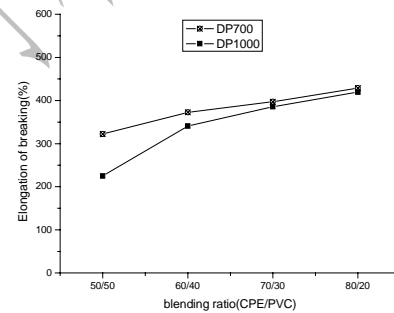


Fig6 elongation of breaking of PVC (DP1000) and PVC (DP700)

由图表中可看出: PVC聚合度为1000相对700的有更高的拉伸强度, 但是断裂伸长率少许有些下降。因为高聚合度的PVC拥有更长的链段, 可以提供更好的性能。随着体系中PVC的含量的增多, 体系的硬度显著上升。从弹性体的要求来看, 不能有太大的硬度, 故我们选择DCP过氧化物硫化体系, CPE/PVC共混比为60/40, PVC聚合度为700。该组合有比较高的拉伸强度 (18Mpa) 和可以接受的硬度 (邵氏硬度73)。

## DOP 对性能的影响

DOP 加入量 ( phr ) ( CPE/PVC : 60/40 )	100% 定伸应力 (Mpa)	300% 定伸应力 (Mpa)	弹性 模量 (Mpa)	断裂 伸长率 (%)	拉伸 强度 (Mpa)	永久 变形 (%)	硬 度
40	8.36	/	4.54	277.8	16.4	25	76
50	5.95	10.22	3.09	396.7	11.54	36	73
60	2.16	6.69	2.17	417.3	8.48	25	59
80	1.77	4.59	1.61	428.1	6.52	10	46

由于希望获得低硬度的弹性体，进行了充油的尝试，希望通过加入DOP，来降低硬度。结果发现通过加入增塑剂可以在较大范围内调节弹性体的性能。

通过实验可以看出，动态硫化所制得的CPE/PVC热塑性弹性体比简单共混具有更好的力学性能，采用DCP过氧化物交联体系比噻二唑交联体系效果好，聚合度为1000的PVC比聚合度为700的PVC能够获得性能更好的弹性体，通过调整加入增塑剂DOP的量，可以在较大范围内调节弹性体的性能。

### 参考文献

- 1 Antony , Prince , Kwon , Yongmoon , Puskas , Judit , Kovar , Milan , Norton , Peter R. Atomic force microscopic studies of novel arborescent block and linear triblock polystyrene–polyisobutylene copolymers. European Polymer Journal, 2004, 40(1) : 149
- 2 刘际泽 . 耐油耐热低硬度热塑性弹性体 . 塑料 , 2004 , 33 : 43
- 3 Vittore,Vince.VOLP-ENABLED CPE MARKET FILLS WITH NEW PRODUCT ENTRIES. Telephony, 2004, 245(24) : 17

## chlorinated polyethylene (CPE)/ Polyvinyl Chloride (PVC) thermoplastic elastomer via dynamic vulcanization

Li wenjie Wang jikui Cheng shujun

( School of material science and engineering ECUST Shanghai 200237 )

**Abstract:** In this paper, dicumyl peroxide (DCP) was chosen to attain a thermoplastic elastomer of Chlorinated Polyethylene (CPE) and Polyvinyl Chloride (PVC) via dynamic vulcanization. In order to make certain the basic compounding recipe , making the Compare of the processing method ,the vulcanization system and the degree of the polymerization. The result indicated that the wonderful performance of tensile strength, elongation in break and hardness (shore A) of the elastomer resulted in dynamic vulcanization , vulcanizing with DCP and high molecule of PVC. The mechanic properties of the elastomer could be easily adjusted through changing the ration of DOP.

**Keywords:** dynamic vulcanization polyethylene (CPE) rubber Polyvinyl Chloride ( PVC ) thermoplastic elastomer .