

氯化聚乙烯与再生胶共混物的性能研究

朱元利
(湖南衡阳橡胶厂,421005)

摘 要

氯化聚乙烯(CPE)与再生胶共混技术的关键在于共混物配方中硫化促进剂体系和增塑剂体系的调整。以 CPE100份、鞋类再生胶200份(或300份)作硫黄、DBP(邻苯二甲酸二丁酯)变量试验,同时兼顾其它助剂配合,确定的共混胶料配方,辅之以一定的生产工艺条件,制成的 CPE 与再生胶共混物可用于夹布胶管、吸水胶管、特种 V 带压缩胶、胶鞋、胶板、车窗密封条等多种橡胶产品。

关键词:CPE,再生胶,共混,配方设计,工艺性能

1 前言

40年代初问世的特种合成材料——氯化聚乙烯(CPE)^[1],作为塑料改性剂使用已经有许多年的历史了。但是作为弹性体应用,却是近几年才刚刚引起人们普遍关注的事情。CPE 与天然橡胶、丁苯橡胶、丁腈橡胶的共混已有成熟的经验。而 CPE 与再生胶共混,尚无人涉足,是饶有兴趣的研究课题。

众所周知,共混的目的通常是为了:①改进和提高硫化胶的某些物理性能及弥补原橡胶性能的不足之处;②改善聚合物的加工性能;③降低橡胶制品的成本。

再生胶本身具有一定的塑性和强度,能部分代替生胶用于橡胶制品中,以降低成本和改善胶料的工艺性能及物理性能。

CPE 是高密度聚乙烯的氯化产物,具有饱和链结构,既有极性链段又有非极性链段,因而即可与非极性橡胶混容,又可与极性橡胶混容。但其加工性能不好,混炼时对辊温较为敏感,温度低时易脱辊,同时没有塑炼效果。这是因为其分子链上不含双键,在机械剪切力作用下具有稳定性的缘故所致。

CPE 与再生胶共混,可将再生胶固有的特性赋予共混物,使得共混胶具有良好的加工性能。CPE 掺混大量的再生胶后,可以弥补因 CPE 密度较大对成本造成的不利影响。

本文介绍了作者对 CPE 与再生胶共混技术的一点体会,希望能在某种程度上填补这一空白,仅供广大橡胶科技工作者借鉴参考。

2 实验

2.1 共混材料

再生胶,鞋类再生胶,水油法生产,湖南某地产。其化学分析结果及其物理性能示于表1。

表1 再生胶化学分析结果及其物理性能*

项 目	标准**	实测
水分,%	≤1.30	0.50
灰分,%	≤32.0	25.0
丙酮抽提物,%	≤17.0	13.5
邵尔 A 型硬度,度	—	72
拉伸强度,MPa	≥5.5	6.5
扯断伸长率,%	≥350	360
扯断永久变形,%	—	26

* 配方采用基本配合,硫化条件为142 C × 30min。

** GB/T 13460-90胶鞋再生胶优级品指标。

CPE,衡阳产。其性能指标见表2。

其它材料均为常规通用材料。

2.2 共混配方

共混基本配方如下:CPE 100;氧化锌 4.0;硬脂酸 2.0;硫黄 变量;促进剂 DM

表2 CPE 性能指标(录自产品说明书)

项 目	测试方法	性能指标
外观	直观	白色颗粒
粒径	筛分(筛孔尺寸0.838mm)	98%通过
相对密度, Mg/m ³	GB 1033-70	1.14~1.18
氯含量, %	燃烧法	35±2
挥发分含量, %	—	≤0.3
热分解温度, C	刚果红试纸变色	≥170

2.5;促进剂 TMTD 1.0;防老剂 DFC-34
2.0;通用炭黑 50;碳酸钙 50;陶土 50;
邻苯二甲酸二丁酯(DBP) 变量;古马隆
5.0;松焦油 5.0;氧化镁 5.0;再生胶 变
量。

2.3 共混工艺

2.3.1 开炼机共混工艺

首先将辊温升至80℃左右,调窄辊距,缓缓加入CPE,熔融包辊后,适量加入增塑剂。此后,降低辊温,调宽辊距,掺混再生胶,捣炼均匀后,再按照常规工艺加入其它配合剂即可。

2.3.2 密炼机共混工艺

当密炼室温度达到规定温度后,首先加入部分再生胶,再投入CPE,待其熔融后,加入剩余部分的再生胶。当电流有负荷时,再加入其它配合剂,并按照常规工艺操作即可。密炼机共混工艺宜分两段操作,一段停放后,二段时再加入硫化剂。

3 结果与讨论

3.1 硫化体系的选择

CPE 由于分子结构中不含双键,采用硫黄超速促进剂体系,在氧化锌存在条件下使之生成双键,并以稳定剂控制达到必需量的双键。此外,在硫化过程中会有一些脱氯化氢反应发生,易于在制品中形成气泡,故还需有一定量的吸收剂。经选择采用氧化镁5.0份,兼用作稳定剂和吸收剂(通常100份CPE,3.0份氧化镁即可)。促进剂 TMTD 用量减为1.0份,是为了提高焦烧安全性和减少制品

出现喷霜现象。氧化锌除少部分使CPE产生双键外,大部分用来在再生胶中与硬脂酸作活化剂使用,故将其用量加大到4份。选择硫黄超速促进剂体系是为了兼顾再生胶之硫化,以求达到最佳的共硫化效果。

分别以10份、20份 DBP 与再生胶、硫黄作变量试验,其硫化胶物理性能见表3、4。

表3 10份 DBP 与再生胶、硫黄变量

试验硫化胶物理性能

项 目	再生胶 200		再生胶 300	
	硫黄2.5	硫黄3.0	硫黄2.5	硫黄3.0
邵尔 A 型硬度,度	81	83	83	73
拉伸强度,MPa	7.5	8.1	7.8	9.0
扯断伸长率, %	225	240	215	290
扯断永久变形, %	28	24	24	26

表4 20份 DBP 与再生胶、硫黄变量

试验硫化胶物理性能

项 目	再生胶 200		再生胶 300	
	硫黄2.5	硫黄3.0	硫黄2.5	硫黄3.0
邵尔 A 型硬度,度	76	77	79	70
拉伸强度,MPa	7.1	7.6	7.2	8.1
扯断伸长率, %	250	245	220	320
扯断永久变形, %	32	29	28	31

有资料介绍^[2],胶鞋再生胶中的橡胶烃含量为30%左右,即100份胶鞋再生胶相当于18份生胶。也有人称^[3],配方中胎面再生胶每增加10份,硫黄用量应增加0.08份。据此,300份胶鞋再生胶需硫黄1.5份,加上100份CPE的硫黄用量,共为3.0份。因此,最终确定硫化体系为:硫黄 2.5~3.0份,促进剂 TMTD 1.0份,促进剂 DM 2.5份,氧化锌 4.0份,氧化镁 5.0份。

3.2 再生胶用量对硫化胶性能的影响

以CPE100份与不同用量的再生胶共混,共混胶的物理性能如表3、4所示。硫黄用量2.5~3.0份时,拉伸强度随再生胶用量增加而提高。当硫黄用量为2.5份时,硬度随再

(下转第9页)

Effects of Tackifying Resins on Rheological Properties of SBR

Zhu Hong

(Beijing Research and Design Institute of Rubber Industry)

Abstract

A study has been made of the effects of *p*-tert-butyl phenol-formaldehyde resin and *p*-tert-octyl phenol-formaldehyde resin on the rheological and physical properties of SBR as well as on the power consumption for mixing. The result shows that by the addition of the resins the stock becomes one with reduced apparent viscosity, lowered apparent shear stress, improved flow behavior, better extrudate appearance and decreased mixing power consumption, and with the increase of the resin amount, the effect is more outstanding; a lower resin concentration gives no adverse effect on the properties of the vulcanisate and a resin concentration over 10 phr will result in a phenomenon of serious sticking-to-mill.

Keywords: *p*-tert-butyl phenolformaldehyde resin; *p*-tert-octyl phenolformaldehyde resin; rheological properties; SBR rubber.

(上接第14页)

生胶用量增加而增加,当硫黄用量为3.0份时,硬度随再生胶用量增加而降低。如果要提高硫化胶硬度,需另外添加补强填充剂等。

3.3 硫化胶硬度的调整

CPE 单用时硬度较高,并用再生胶后硬度随之降低。但随着硫黄用量的加大,硬度又会升高。为了获得硬度适中的硫化胶,需加入一定的软化剂,但再生胶在加工生产过程中已加入了大量的油类软化剂,再加入油类软化剂,不仅工艺性能不好,易粘辊,且对 CPE 的作用效果不明显。有材料介绍^[4],加入1份酯类增塑剂可降低硬度约0.7度。DBP 对 CPE 可起增塑作用,又能降低硬度。表3、4对比了10份 DBP 和20份 DBP 对硫化胶硬度的调节作用。再生胶用量为200份时,增加10份 DBP 后,硫化胶硬度降低5~6度,而在再生胶用量300份时硫化胶硬度降低3~4度。从而为硫化胶硬度的调整,找到了一条较好的途径。

4 结语

根据产品性能指标,对基本配方中相关组分的用量进行了调整,改善了再生胶与 CPE 共混物的性能。该共混物用于夹布胶管、吸水胶管、特种 V 带压缩层、胶鞋、胶板、密封圈、车窗密封条等多种产品,可取得较好的经济效益和社会效益,特别是车窗密封条经挤出后可自然硫化,深受用户的欢迎。

参 考 文 献

- [1] 谢遂志等,橡胶工业手册第一分册(修订版),806,化学工业出版社,北京,1989。
- [2] 谢遂志等,橡胶工业手册第一分册(修订版),1063,化学工业出版社,北京,1989。
- [3] 李淑芸等,鞋底配方设计与制作工艺,51,四川科学技术出版社,成都,1985。
- [4] 王作龄等译,纪奎江校,简明橡胶工艺,23,青岛橡胶工业研究所,青岛,1980。

(收稿日期:1993-07-24)